TO THE MEMORY

OF

R. L. MARTIN ESQUIRE. M. A.

Late Inspector of Schools Western Circle.

THIS BOOK

IS MOST RESPECTFULLY DEDICATED

AS A TOKEN OF

THE SINCERE REGARD

THE AUTHOR ENTERTAINED FOR THE MANY NOBLE AND HIGH QUALITIES WHICH ADORNED HIS CHARACTER, AND THE GENUINE INTEREST HE CONSTANTLY EVINCED IN THE CAUSE OF NATIVE ELEVATION AND ADVANCEMENT.

PREFACE.

About five years ago, Mr. R. L. Martin, the late lamented Inspector of Schools, gave me a Primer on Chemistry by Professor Roscoe for translation into Bengali. I translated a portion of the book, but finding that such translation was not likely to be easily understood by the pupils of our Vernacular Schools, I gave it up, and intended to prepare a primer in a way suited to their requirements. For various reasons I could not, however, then accomplish my intention. The introduction by Sir Richard Temple of a translation of Roscoe's Chemistry Primer into our schools, however, again induced me to take up the work which I had intended, and the present book is the result of my attempt.

The question of chemical nomenclature to be adopted in Bengali has long been anxiously discussed by those who wished to naturalize in this country the advanced chemistry of Europe. Some friends of education recommend that the chemical names of substances, as they are found in English, should be imported bodily into Bengali without change; while others prefer substituting Bengali equivalents of them, whether already in existence, or newly coined for the occasion. Looking at the question from a scientific standpoint, it is desirable

to have the same scientific terms in all languages provided they are adapted to the genius of each language. In English books, however, we find indiscriminate use made of both Latin and English terms for the same thing; such as *aurum* and *gold*, *argentum* and *silver*, *ferrum* and *iron*; and probably no native of this country would prefer substituting aurum or gold for *Svarna*, argentum or silver for *Raupya*, or, ferrum or iron for *Lauha*. It would therefore be hopeless to attempt introducing foreign names in supersession of the native, although the former might be used as supplementary to the latter. In this book a system of nomenclature, which is thought to suit the course which our language is now taking, has been adopted by introducing English and Latin names of substances for which there are no current Bengali terms and also by using Bengali names in cases in which they are found ready for use. The coining of new Sanscritized words which are not likely to easily convey the ideas for the elucidation of which they are coined, has been avoided; and the names of compound substances have been so framed as to indicate the nature and the proportions of their components more distinctly than what in many cases the original names would signify. For instance, the terms Ferrous Carbonate and Ferrous Sulphate do not *prima facie* indicate *all* the elements of which the substances are composed, nor their respective proportions; but the Bengali names for

these substances ত্র্যম্ল-অঙ্গার-লৌহ and চতুরম্ল-গন্ধক-লৌহ, rendered under the system adopted in this book, at once shew, as explained in the Bengali preface, the different elements and their relative proportions. While translation under this system has been followed, the original names have also been introduced in order to suit the taste of those who like to have the same scientific terms in all languages.

The analytical method of exposition, as found in Professor Roscoe's Primer on Chemistry, and in the literal translation of the book published by Messrs. Thacker Spink and Co, requires that the teachers of such a book should possess a fair knowledge of the subject. But unfortunately our middle Vernacular School-Masters have no means of acquiring such knowledge ; consequently they feel much difficulty in teaching the book. The synthetical method followed by me will, it is hoped, make the truths of chemistry accessible to such teachers in a more intelligible shape. Considerable care has also been taken to make the language of the book easy and clear, in the hope, that the study of chemistry in Bengali may be begun without much difficulty with a manual like the one which is herewith submitted to the public.

CALCUTTA,
9th March.
1877.

RAJ KRISHNA RAI CHAUDHURI.

বিজ্ঞাপন।

প্রায় ৫ বৎসর অতীত হইল স্কুল-ইনস্পেক্টর মৃত আর. এল্. মার্টিন মহোদয় প্রফেসর রস্কো প্রণীত রসায়ন-পুস্তিকার এক খণ্ড আমাকে প্রদান পুর্ব্বক বাঙ্গালায় অনুবাদ করিতে আদেশ করেন। তদনুসারে আমি উহা অনুবাদ করিতে আরম্ভ করি। কিয়দ্দূর অনুবাদ করিয়া দেখিলাম, যাহাদিগের পাঠার্থ ঐ অনুবাদ করা যাইতেছে, তাহারা উহা সহজে বুঝিতে পারিবে না। অতএব, অনুবাদ পরিত্যাগ করিয়া রসায়ন গ্রন্থ অধ্যয়ন পুর্ব্বক তদ্বিষয়ক এক খানি ক্ষুদ্র পুস্তক প্রণয়ন করিতে আমার অভিলাষ হয়। কিন্তু তৎকালে নানা কারণে সে অভিলাষ পুর্ণ করিতে পারি নাই। অতঃপর লেফটেনণ্ট গবর্ণর সর্ রিচার্ড টেম্প্‌ল সাহেব বাহাদুর রস্কোর রসায়ন-পুস্তিকার বাঙ্গলা অনুবাদ এদেশীয় ছাত্রদিগের পাঠ্য মধ্যে নিবিষ্ট করিয়া দেন। যে বিষয়ক পুস্তক প্রণয়নে আমার পুর্ব্বে ইচ্ছা হইয়াছিল, এক্ষণে তাহা পাঠ্য মধ্যে নির্ব্বাচিত হইল, অথচ আমার তদ্বিষয়ক কোন পুস্তক বাহির হইল না, ইহা আমার ভাল লাগিল না; এই জন্য আমি এই পুস্তক সঙ্কলন করিতে প্রবৃত্ত হই। কিন্তু যত শীঘ্র ইহা সম্পূর্ণ করিতে পারিব ভাবিয়াছিলাম, অবসর অভাবে তাহা করিতে পারি নাই। যাহা হউক, এই

গ্রন্থে ছাত্রদিগের বোধের বিষয় করিতে পরিশ্রমের ক্রটী করি নাই।

ইংরেজী রসায়ন-শাস্ত্রে ভূত-পদার্থ সকলের যে সমু-দায় নাম আছে, বাঙ্গালা ভাষায় সে সকল গুলির অনুবাদ করা সহজ নহে; অনুবাদ করিলেও তৎসমুদায় ইংরেজী নাম তুল্য বরং অনেক স্থলে তদপেক্ষা দুর্ব্বোধ হইয়া উঠে। এই নিমিত্ত আমি সকল ভূত পদার্থের নামের অনুবাদ চেষ্টা করি নাই। যে সকল পদার্থের নাম আমাদিগের ভাষার অনেক দিন হইতে চলিয়া আসি-য়াছে, কেবল তাহাদিগেরই সংস্কৃত বা বাঙ্গলা নাম গ্রহণ করিয়াছি; তদ্ভিন্ন স্থলে ইংরেজী-গ্রন্থ-প্রচলিত নাম সকল গৃহীত হইয়াছে। হরিতীন, পূতীন, কাচা-স্তক, প্রভৃতি নবরচিত নাম গুলি যে যে পদার্থ বুঝা-ইবার জন্য অন্যান্য গ্রন্থকারেরা ব্যবহার করিয়াছেন, তৎ সমুদায় দেখাইয়া দিয়াছি; কিন্তু এই পুস্তকের পাঠ-মধ্যে তাহাদিগকে গ্রহণ করি নাই।

যৌগিক পদার্থের নামের অনুবাদ এরূপ রীতিক্রমে করিতে চেষ্টা করিয়াছি যদ্দারা যে পরিমিত যে ভূত-সংযোগে যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন, তাহার পরিচয় পাওয়া যাইতে পারে। এই রীতি অবলম্বন করিয়া অম্ল-জন, উদজন, যবক্ষারজন, ক্লোরাইন্, ব্রোমাইন্ প্রভৃতি স্থলে উহাদিগের সম্পূর্ণ নাম গ্রহণ না করিয়া, অম্লজনের অম্ল, উদজনের উদ, যবক্ষারজনের যব, ক্লোরাইনের ক্লোর, ব্রোমাইনের ব্রোম, ইত্যাদি গ্রহণ করিয়াছি।

সেরূপ করাতে যৌগিক নাম সঙ্কলনে অনেক সুবিধা হইয়াছে; বুঝিতেও যে নিতান্ত দুরূহ হইয়াছে এমত বোধ হয় না। এক ভাগ অম্লজন ও দুই ভাগ উদজন সংযোগ বুঝাইতে একাম্ল-দ্ব্যুদজন শব্দ নিতান্ত দুর্ব্বোধ হয় না। তবে উহা পাঠকবর্গের রুচি সঙ্গত হইবে কি না বলিতে পারি না।

২৭এ ফাল্গুন। }
১২৮৩ সাল। }

শ্রী রাজকৃষ্ণ রায় চোধুরী।

সূচী পত্র।

বিষয়	পত্রাঙ্ক
উপক্রমণিকা	৵০
অক্‌সিজেন বা অম্লজন	১
হাইড্রোজেন বা উদজন	১১
হাইড্রোজেন মনক্‌সাইড বা জল	১৬
নাইট্রোজেন বা যবক্ষারজন	২৩
আমোনিয়া	২৭
নাইট্রিক এসিড্ বা যবক্ষার-দ্রাবক	৩১
নাইট্রোজেন মনক্‌সাইড্ বা হাস্যোৎপাদক বায়ু	৩৩
কার্ব্বন বা অঙ্গার	৩৫
কার্ব্বনডায়-অক্‌সাইড বা দ্ব্যম্ল-অঙ্গার	৪২
কার্ব্বন মনক্‌সাইড্ বা একাম্ল-অঙ্গার	৪৮
মেথিলিক্ হাইড্রাইড্ বা পূতিবায়ু	৫০
ইথিলীন্ বা তৈলোৎপাদক বায়ু	৫৩
কোল্ গ্যাস	৫৬
সায়েনোজেন্ বা নীলজন	৫৯
হাইড্রোসায়েনিক এসিড বা উদযবাঙ্গার দ্রাবক	৬১
ক্লোরাইন্	৬২
হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ বা লবণ দ্রাবক	৬৯
ক্লোরাইন্ মনক্‌সাইড বা একাম্ল-দ্বি-ক্লোরাইন্	৭২
ব্রোমাইন্	৭৩০
আয়োডাইন্	৭৭
ফ্লুওরাইন্	৮২

সল্‌ফর্‌ বা গন্ধক ৮৫

সল্‌ফর্‌-ডায়-অক্‌সাইড্‌ বা দ্ব্যম্ল-গন্ধক ৮৮

সল্‌ফর্‌ ট্রায় অক্‌সাইড্‌ বা ত্র্যম্ল-গন্ধক ৯০

সলফিউরিক্‌ এসিড্‌ বা গন্ধক-দ্রাবক ... ... ঐ

সেলিনিয়ম্‌ ৯৩

টেলুরিয়ম্‌ ৯৪

সাইলিকন্‌ ... ... ঐ

বোরণ ৯৫

ফস্‌ফরস ৯৬

আর্সেনিক বা শিমুলক্ষার ৯৯

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ।

ভৌতিক ধাতু পদার্থ ১০৩

পটাসিয়ম ১০৪

সোডিয়ম ১০৭

ক্যালসিয়ম... ... ... ১১০

আলুমিনম... ... ... ১১৩

ম্যাগনিসিয়ম ১১৫

জিঙ্ক বা দস্তা ১১৭

ম্যাঙ্গেনিস ১১৮

ফেরম বা আয়র্ণ বা লৌহ ১১৯

কোবাল্ট ও নিকেল ১২৪

ষ্টানম বা টিন্‌. ১২৫

ষ্টিবিয়ম বা আণ্টিমনি বা রসাঞ্জন... ... ... ১২৬

বিসমথ ১২৭

স্থির করিয়াছেন। ঐ সকল ভূত পদার্থ মধ্যে ১৫টী অধাতু ও ৪৮টী ধাতু বলিয়া গণিত। অগ্রে অধাতু তাহার পর ধাতু পদার্থদিগের বিবরণ করাই রীতি।

অধাতু ভূত পদার্থ।

	লাটিন বা ইংরেজী নাম।		বাঙ্গালা নাম।
১	অক্‌সিজেন্	...	অম্লজন।
২	হাইড্রোজেন্	...	উদজন।
৩	নাইট্রোজেন্	..	যবক্ষারজন।
৪	কার্ব্বন্	...	অঙ্গার।
৫	ক্লোরাইন্	....	হরিতীন বা হরিতক।*
৬	ব্রোমাইন্	..	পূতীন বা পূতিক।*
৭	আয়োডাইন্	...	সমুদ্র শাকীন বা অরুণক*
৮	ফ্লুওরাইন্	...	কাচাস্তক।*
৯	সল্‌ফর	..	গন্ধক।
১০	সেলিনিয়ম্	..	উপগন্ধক।*
১১	টেলুরিয়ম্	..	অনুগন্ধক বা অনুপগন্ধক*
১২	সাইলিকন্	..	সৈকতক বা বালুকীন।*
১৩	বোরন্	..	টঙ্কক বা উপাঙ্গার।*
১৪	ফস্‌ফরস্	..	প্রস্ফুরক বা দীপক।*
১৫	আর্সেনিক	...	শিমুলক্ষার (১)।

(১) কেহ ইহাকে মনঃশিলা কেহ বা পীতনক বা পীতাশ্মক কহিয়াছেন; আমরা অনুসন্ধান করিয়া শাল্মলিক্ষার বা শিমুলক্ষার ও ফেনাশ্মভস্ম এই দুই সংস্কৃত নাম পাইয়াছি (আর্সেনিকের বিবরণ দেখ)।

ধাতু-ভূত পদার্থ মধ্যে অপেক্ষাকৃত প্রয়োজনীয় নিম্নে উল্লিখিত হইল।

লাটিন বা ইংরেজী নাম। ...বাঙ্গালা নাম!

১ কেলিয়ম্ বা পটাসিয়ম্.. ক্ষারজনক বা ক্ষারক*
২ ন্যাট্রিয়ম্ বা সোডিয়ম্. লবণ জনক বা লবণক*
৩ ক্যালসিয়ম্ ...চূর্ণজনক বা চূর্ণক*
৩ আলুমিনম্ ..পঞ্চজনক বা স্ফটিক*
৫ ম্যাগ্নিসিয়ম্ ...সুবঙ্গ বা কঠিনী জনক*
৬ জিঙ্ক ...দস্তা বা বঙ্গ
৭ মেঙ্গেনিস্ ...
৮ ফেরম্ বা আয়র্ণ ..লৌহ
৯ কোবাল্ট ..
১০ নিকেল্ ...
১১ ষ্টানম্ বা টিন ..রঙ্গ বা রাং
১২ ষ্টিবিয়ম্ বা আণ্টিমনি ..রসাঞ্জন
১৩ বিস্মথ্ ..
১৪ প্লম্বম্ বা লেড্ ...শীশ
১৫ কুপরম্ বা কপার, ..তাম্র
১৬ হাইড্রার্জিরস্ বা মার্করি...পারদ
১৭ আর্জেণ্টম্ বা সিল্ভর...রৌপ্য
১৮ অরম্ বা গোল্ড ..স্বর্ণ
১৯ প্লাটিনম্ ..সিতক বা সিতকাঞ্চন*

তারকা (*) চিহ্নিত বাঙ্গালা নাম গুলি নবরচিত। সকল ভাষায় বৈজ্ঞানিক নাম গুলি এক হইলে সুবিধা হয়; এই হেতু এই পুস্তকে নবরচিত বাঙ্গালা নাম গুলি পরিত্যাগ করিয়া তাহাদিগের পরিবর্ত্তে ইংরেজী রসায়ন শাস্ত্র প্রচলিত লাটিন বা ইংরেজী নামই ব্যবহার করা যাইবে। যে যে পদার্থের বাঙ্গালা নাম প্রাচীনকাল বা কিছু দিন পূর্ব্ব হইতে প্রচলিত হইয়া আসিয়াছে, প্রচলনানুরোধে তাহাদিগকে পরিত্যাগ করা যাইবে না; কিন্তু তাহাদিগের লাটিন বা ইংরেজী নামও বলিয়া দেওয়া যাইবে। শিক্ষার্থী-দিগের যাহা রুচিসঙ্গত হয়, তাঁহারা তাহাই গ্রহণ করিতে পারিবেন।

ভূতপদার্থ একবিধ সামগ্রী; অর্থাৎ কোন ভূত-পদার্থ দুই বা অধিক প্রকার পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন হয় না। যাহারা দুই বা অধিক প্রকার পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন হয়, তাহাদিগকে যৌগিক পদার্থ কহে।

ভূত পদার্থের সূক্ষ্মতম অংশকে তাহার পরমাণু কহে। (১) পণ্ডিতেরা স্থির করিয়াছেন, দুই বা অধিক প্রকারের ভূতের রাসায়নিক সংযোগ দ্বারা যৌগিক পদার্থের উৎপত্তি স্থলে ভূত-দিগের পরমাণু

(১) Atom.

সকল পরস্পর মিলিত হইয়া একীভূত হইয়া যায় না, পরস্পর পরস্পরকে সংস্পর্শ করিয়া অবস্থান করে ; এবং কোন কারণে রাসায়নিক সংযোগের ধ্বংস হইলে প্রত্যেক ভূতের পরমাণু পৃথক্ পৃথক্ হয়। যদি গন্ধক ও তাম্র চূর্ণ লইয়া ভাল করিয়া মিশ্রিত করা যায়, তাহা হইলে ঐ মিশ্র পদার্থে গন্ধক বা তাম্রের বর্ণ থাকে না, হরিদাভা উপস্থিত হয়। কিন্তু অনুবীক্ষণ যন্ত্রদ্বারা ঐ মিশ্র পদার্থ দেখিলে তাম্র ও গন্ধক-চূর্ণ পৃথক্ পৃথক্ রহিয়াছে দেখা যায়। এমত স্থলে গন্ধক ও তাম্র চূর্ণের রাসায়নিক সংযোগ হইয়াছে বলা যায় না ; ঐ দুই পদার্থের মিশ্রন মাত্র হইয়াছে, বলিতে হয় ! কিন্তু যদি ঐ মিশ্র পদার্থে তাপ দেওয়া যায়, তাহা হইলে উহা এক প্রকার কৃষ্ণবর্ণ পদার্থে পরিণত হয়। তখন অনুবীক্ষণ দিয়া দর্শন করিলে ঐ কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ মধ্যে তাম্র ও গন্ধক আর পৃথক্ দেখা যায় না ; এবং উহাতে তাম্র বা গন্ধক হইতে পৃথক্ প্রকার গুণ উপস্থিত হয় ; অতএব এ স্থলে গন্ধক ও তাম্রের রাসায়নিক সংযোগ হইয়া যৌগিক পদার্থ বিশেষের উৎপত্তি হইয়াছে বলা যায়। আবার, যদি কোন প্রকারে ঐ যৌগিক পদার্থের রাসায়নিক সংযোগ ধ্বংস করা যায়, তাহা হইলে তাম্র ও গন্ধক পৃথক্ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

এক্ষণে এরূপ পরিভাষা করা যাইতে পারে যে, যে সংযোগ দ্বারা ভিন্ন ভিন্ন ভূত পদার্থের পরমাণু পরস্পর এরূপ ভাবে অবস্থিত হয় যে, তাহাদিগের সংযোগে এক নূতন রূপ-গুণ-সম্পন্ন পদার্থের উৎপত্তি হয়, তাহাকে রাসায়নিক সংযোগ কহে; এবং ঐ সংযোগের ধ্বংসকে রাসায়নিক ব্যাকৃতি বা বিশ্লেষ কহে। এই পুস্তকে সংযোগ, ব্যাকৃতি ও বিশ্লেষ শব্দ ঐ ঐ অর্থে ব্যবহৃত হইবে, অপরার্থে প্রযুক্ত হইবে না।

কোন ভূতের যত ক্ষুদ্রাংশ রাসায়নিক রূপে সংযুক্ত হইতে পারে, তাহাই তাহার পরমাণুর পরিমাণ। পণ্ডিতেরা স্থির করিয়াছেন, এক এক প্রকার ভূতের সকল পরমাণুই সমানায়ত ও সমান ভারবিশিষ্ট। অতএব কোন ভূতের একটী পরমাণুর ভার ও আয়তন নির্ণীত হইলেই তাহার সমুদায় পরমাণুর ভার ও আয়তন নির্ণীত হইতে পারে।

ভূতদিগের পরস্পরের ভারের ন্যূনাধিক্য বিচার করিবার নিমিত্ত সর্ব্বাপেক্ষা লঘু ভূতের ১টী পরমাণুর ভার ১ এই অঙ্ক দারা নির্দ্দেশ করিয়া তাহারই তুলনায় অন্যান্য ভূতের পারমাণব গুরুত্ব নির্ণীত হইয়া থাকে। অদ্যাবধি যে সকল ভূত আবিষ্কৃত হইয়াছে, তাহাদিগের মধ্যে হাইড্রোজেন অর্থাৎ উদজন সর্ব্বা-

পেক্ষা লঘু। অতএব উদজনের ১টী পরমাণু ভার ১ দ্বারা নির্দ্দেশ করা যায়; এবং অন্যান্য ভূতের পারমাণব বা সাংযৌগিক গুরুত্ব (১) তদনুসারে স্থির করা হইয়া থাকে। এইরূপে অম্লজনের পারমাণব বা সাংযৌগিক ভার ১৬, যবক্ষারজনের ১৪, অঙ্গারের ১২, ইত্যাদি নির্দ্দিষ্ট হইয়াছে।

কোন ভূত বা যৌগিক পদার্থের যত ক্ষুদ্রাংশ অসংযুক্ত ভাবে অবস্থান করিতে পারে, তাহাকে সেই পদার্থের মৌলিকাণু (২) কহা যায়। উদজনের যত ক্ষুদ্রাংশ রাসায়নিক রূপে সংযুক্ত হইতে পারে; তাহার দ্বিগুণ পরিমাণে উহা অসংযুক্ত ভাবে অবস্থান করিতে পারে, তদপেক্ষা ন্যূন পরিমাণে পারে না; অতএব উদজনের পারমাণব বা সাংযৌগিক গুরুত্ব ১ ধরিলে তাহার মৌলিকাণুর ভার ২ এই অঙ্ক দ্বারা নির্দ্দেশ করা যায়। ২টী উদজন পরমাণু ও ১টী অম্লজনপরমাণু সংযুক্ত হইয়া ১টী জলের পরমাণু জন্মিয়া

(১) কোন ভূতের যত ক্ষুদ্রাংশ রাসায়নিক রূপে সংযুক্ত হইতে পারে তাহাই তাহার পরমাণুর পরিমাণ; অতএব ভূতদিগের পারমাণব গুরুত্ব বলিলে যাহা বুঝায়, সাংযৌগিক গুরুত্ব বলিলেও তাহাই বুঝাইয়া থাকে।

(২) molecule. সকল ভূত বা যৌগিক পদার্থের যে কোন ভাগ অসংযুক্ত ভাবে অবস্থান করে না; যত টুকু করিতে পারে, তাহাকেই তাহার মৌলিকাণু কহে।

অসংযুক্ত ভাবে অবস্থান করে ; অতএব ঐ রূপে জলের যে পরমাণু জন্মে, তাহাই তাহার মৌলিকাণু। আমরা কোন পদার্থের মৌলিকাণুর ভার সঙ্ক্ষেপতঃ "মৌলিক গুরুত্ব" (৩) এই শব্দে নির্দ্দেশ করিব। যথা উদজনের মৌলিকগুরুত্ব অর্থাৎ মৌলিকাণুর ভার ২ ; জলের মৌলিকগুরুত্ব অর্থাৎ মৌলিকাণুর ভার ১৮। (৪)

ভূতদিগের নামের পরিবর্ত্তে সাঙ্কেতিক চিহ্ন বিশেষের ব্যবহার হইয়া থাকে। ঐ চিহ্ন উহাদিগের লাটিন নামের আদি স্থিত একটী বা দুইটী অক্ষর মাত্র। যথা, অম্লজনের লাটিন নাম অক্সিজেন (oxygen) হইতে উহার সাঙ্কেতিক চিহ্ন O ব্যবহৃত হইয়া থাকে। সেইরূপ উদজনের লাটিন নাম হাইড্রোজেন (Hydrogen) হইতে উহার সাঙ্কেতিক চিহ্ন H, যবক্ষারজনের লাটিন নাম নাইট্রোজেন (Nitrogen.) হইতে তাহার চিহ্ন N, ইত্যাদির ব্যব-

---

(৩) Molecular weight.

(৪) জলের মৌলিক গুরুত্ব এইরূপে ধরা গেল ; ২টী উদজন পরমাণুর গুরুত্ব ২ ও একটী অম্লজন পরমাণুর গুরুত্ব ১৬ ; ২টী উদজনের পরমাণু ও ১টী অম্লজনের পরমাণু সংযুক্ত হইয়া জলের একটী মৌলিকাণু জন্মে ; অতএব জলের মৌলিক গুরুত্ব ২ + ১৬ = ১৮।

হার হইয়া থাকে। ঐ সকল চিহ্ন দ্বারা ভূতদিগের নাম মাত্র বুঝায় এমত নহে; উহাদিগের পারমাণব বা সাংযৌগিক গুরুত্বও বুঝাইয়া থাকে। যথা O চিহ্ন দ্বারা কেবল অম্লজন মাত্র বুঝায় না; উহা দ্বারা অম্লজনের পারমাণব বা সাংযৌগিক গুরুত্ব ১৬ ইহাও বুঝাইয়া থাকে। সেইরূপ H দ্বারা ১ গুরুত্বসম্পন্ন ১টী উদজন পরমাণু, C দ্বারা ১২ গুরুত্বসম্পন্ন একটী অঙ্গার পরমাণু, N দ্বারা ১৪ গুরুত্বসম্পন্ন ১টী যবক্ষারজন পরমাণু বুঝাইয়া থাকে। পরমাণু অতীন্দ্রিয়; কোন পদার্থের একটী পরমাণু পৃথক্ করিয়া তাহার ভার নির্ণয় করিতে পারা যায় না; তবে সমানায়ত উদজন, অম্লজন, যবক্ষারজন প্রভৃতির ভার নির্ণয় করিয়া তাহাদিগের পারমাণব ভার নির্ণীত হইয়া থাকে। অতএব H দ্বারা ১ গুরুত্বসম্পন্ন ১টী উদজন পরমাণু বুঝাইলে যে ফল, ঐ গুরুত্ব সম্পন্ন ১ রতি বা ১ তোলা উদজন বুঝাইলেও সেই ফল হয়।

সাঙ্কেতিক চিহ্ন দ্বারা ভূতদিগের সংযোগ বুঝাইতে হইলে, তাহাদিগের চিহ্ন গুলি কাছাকাছি স্থাপন করিতে হয়। ১টী অঙ্গার পরমাণু ১টী অম্লজন পরমাণুর সহিত সংযুক্ত হইয়াছে দেখাইতে হইলে এইরূপ CO লিখিতে হয়। যদি কোন্ ভূতের এক অপেক্ষা অধিক পরমাণুর সংযোগ বুঝাইতে হয়,

তাহা হইলে পরমাণুর সংখ্যা-বোধক অঙ্কটী ক্ষুদ্রাকারে সেই ভূতের সাঙ্কেতিক চিহ্নের দক্ষিণ পার্শ্বের নিম্নভাগে লিখিয়া দিতে হয়। যথা, H_2O লিখিলে দুইটী উদজন পরমাণু একটী অম্লজন পরমাণুর সহিত সংযুক্ত হইয়াছে ইহাই বুঝিতে হয়। এ সকল স্থলে অঙ্ক লিখিতে হইল বাঙ্গালা ১, ২, ৩ ইত্যাদির পরিবর্ত্তে ইংরেজী 1, 2, 3 ইত্যাদি ব্যবহার করা যাইবে। এই পুস্তকে কোন পদার্থের পরমাণুর গুরুত্বের পরিমাণ নির্দ্দেশ স্থলে "ভাগ" শব্দ ব্যবহৃত হইবে। এক ভাগ অম্লজন বলিলে O, অর্থাৎ ১৬ গুরুত্ব বিশিষ্ট একটী অম্লজন পরমাণু বুঝাইবে। দুই ভাগ অম্লজন বলিলে O_2 অর্থাৎ ৩২ গুরুত্ব বিশিষ্ট দুইটী অম্লজন পরমাণু বুঝিতে হইবে। সেইরূপ, এক ভাগ উদজন বলিলে H, অর্থাৎ ১ গুরুত্ব বিশিষ্ট একটী উদজন পরমাণু, দুই ভাগ উদজন বলিলে ২ গুরুত্ব বিশিষ্ট দুইটী উদজন পরমাণু, বুঝাইবে; ঐ সকল পরিমাণ স্থলে গ্রেন, রতি, তোলা, আউন্স বা সের যে কোন পরিমাণ ধরিলেও হইতে পারে।

রাসায়নিকেরা ভূতদিগের নামানুসারে যৌগিক পদার্থের নাম দিয়া থাকেন; ঐ নামকে রাসায়নিক নাম কহা যায়। দুইটী উদজন পরমাণু ও একটী অম্লজন পরমাণুর সংযোগোৎপন্ন পদার্থকে সামান্যতঃ

জল কহা যায় ; কিন্তু উহার রাসায়নিক নাম হাই-ড্রোজেন্-মনক্সাইড্ বা একাম্লদ্ব্যুদজন। (১)

এই পুস্তকে প্রত্যেক ভূত বা যৌগিক পদার্থের বিবরণের প্রথমেই তাহার সাঙ্কেতিক চিহ্ন এবং সাংযৌগিক বা মৌলিক গুরুত্ব দেওয়া যাইবে। শিক্ষার্থী ঐ গুলি শিক্ষা করিয়া লইবেন। প্রথমতঃ ভূত পদার্থের বিবরণ করিয়া তাহার পর ক্রমশঃ যৌগিক পদার্থের বিষয় লিখিত হইবে।

রসায়ন পরীক্ষা-সিদ্ধ দৃষ্টফল শাস্ত্র। এই শাস্ত্রের সকল তত্ত্বই পরীক্ষা করিয়া দেখা যাইতে পারে। ইহা শিক্ষা করিতে হইলেও পরীক্ষা দ্বারা সকল বিষয় সপ্রমাণ করিয়া লওয়া উচিত। পরীক্ষা সাধন জন্য যন্ত্রাদির প্রয়োজন হয়। এই গ্রন্থে যে সকল বিবরণ লিখিত হইয়াছে, তৎসমুদায় পরীক্ষা করিবার জন্য বহুব্যয়সাধ্য কোন যন্ত্রের আবশ্যক নাই। কতক-গুলি কাচ-নির্ম্মিত কুপী, ভাণ্ড, কয়েক প্রকারের নল,

---

(১) কোন যৌগিক পদার্থের রাসায়নিক নামের বাঙ্গালা অনুবাদ স্থলে যে ভূত যে পরিমাণে সংযুক্ত হইয়া ঐ যৌগিক পদার্থ জন্মে, তাহার পরিমাণ সূচক শব্দ প্রয়োগ সুবিধা-জনক বিবেচনায় হাইড্রোজেন্-মনক্সাইডের অনুবাদে একাম্ল-উদজন না বলিয়া একাম্লদ্ব্যুদজন বলা গিয়াছে। অন্যান্য স্থলেও এইরূপ নিয়মে রাসায়নিক নামের অনুবাদ করা যাইবে।

ও বোতল, এবং সৌরদীপ (১) গ্যাস-সংগ্রহ-জল-যন্ত্র, (২) তাড়িত যন্ত্র (৩) ও কতকগুলি অপরবিধ সামগ্রীর প্রয়োজন হয়। ৫৹।৶৹ টাকা মূল্যে ঐ সকল সংগ্রহ করা যাইতে পারে।

---

(১) রাসায়নিক কার্য্যে সৌর-দীপই প্রশস্ত। এই দীপ দ্বারা সুরসার (spirits of wine) জ্বালিত করা গিয়া থাকে; এই হেতু ইহাকে সৌরদীপ কহে।

(২) যে যন্ত্র দ্বারা জলের মধ্য দিয়া গ্যাস সঞ্চালন পূর্ব্বক সংগ্রহ করা যায়; তাহাকে গ্যাস-সংগ্রহ-জলযন্ত্র কহে। নিম্ন লিখিত রূপে সামান্যাকার জলযন্ত্র প্রস্তুত করিয়া লওয়া যাইতে পারে;—

একটী গামলার মাঝামাঝি করিয়া এরূপভাবে এক খানি তক্তা স্থাপন কর যে তক্তার নীচে হাত প্রবিষ্ট করা যাইতে পারে; এবং ঐ তক্তায় এমন একটী ছিদ্র কর যে তন্মধ্যে বোতলের মুখ প্রবিষ্ট হয়। অনন্তর উহাতে এত জল ঢালিয়া দাও যেন তক্তা ডুবিয়া কিয়দ্দূর উপরে জল থাকে। এইরূপ করিয়া যে যন্ত্র প্রস্তুত হয়, তাহাকে গ্যাস-সংগ্রহ-জলযন্ত্র কহে।

(৩) যে যন্ত্র দ্বারা তাড়িত উৎপন্ন করিতে পারা যায়, তাহাকে তাড়িত-যন্ত্র কহে। সামান্যতঃ গ্রোভ্‌ নির্ম্মিত চতুঃ-কোষ কাষ্ঠাধার তাড়িত-যন্ত্র হইলেই চলে।

রসায়ন শিক্ষা।

প্রথম পরিচ্ছেদ।

অক্‌সিজেন্ (১)

বা

অম্লজন।

চিহ্ন O ; সাংযোগিক গুরুত্ব ১৬।

অসংযুক্ত অম্লজন বায়ব্য-পদার্থ রূপে পরিচিত ; ইহাকে ইংরেজী ভাষায় অক্‌সিজেন্ গ্যাস্ বলে। অম্লজন প্রাকৃতিক পদার্থ সমূহের এক প্রধান উপা-

(১) Oxygen. অম্লজন শব্দ অক্‌সিজেন শব্দের অনুবাদ। অম্লমাত্রই এই পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয় বিবেচনা করিয়া পূর্ব্ব পণ্ডিতেরা ইহাকে অক্‌সিজেন্ অর্থাৎ অম্লজন নামে নির্দ্দেশ করেন ; কিন্তু এক্ষণে স্থির হইয়াছে যে অনেক অম্লে ইহার সত্তা নাই, এবং যে সকল অম্লে ইহা পাওয়া যায়, তাহাদিগের অম্লত্বও ইহার সত্তা প্রযুক্ত নহে। এইরূপে নামের সার্থকতা নষ্ট হইলেও প্রাচীন নাম বলিয়া উহার কোন পরিবর্ত্তন করা যায় নাই।

দান। বায়ু-মণ্ডলের আয়তনের এক পঞ্চমাংশ, জল-ভাগের ভারমানের অষ্ট-নবমাংশ, ভুভাগের প্রায় অর্দ্ধেক, এবং জীবিত উদ্ভিদ্ ও জন্তু শরীরের অর্দ্ধে-কের অধিক ভাগ অম্লজন।

অম্লজন স্বচ্ছ; এবং বর্ণ-স্বাদ-গন্ধ রহিত; বায়ু অপেক্ষা অল্প ভারী; বায়ুর ভার ১০ দ্বারা ব্যক্ত করিলে অম্লজনের ভার প্রায় ১১ বলা যাইতে পারে।

বায়ু-মণ্ডলের যে পঞ্চম ভাগ অম্লজন, তাহা অসংযুক্তভাবে সর্ব্বত্র সমান রূপে ব্যাপ্ত হইয়া আছে। আমরা প্রশ্বাস দ্বারা যে বায়ু গ্রহণ করি, তাহার সহিত অম্লজন প্রবিষ্ট হইয়া শরীরের রক্ত সংস্কার ও তাপরক্ষা করে; তাহাতেই আমরা জীবিত থাকি। অম্লজন অভাবে জন্তু শরীরের তাপরক্ষা ও রক্ত-সংস্কারের ব্যাঘাত উপস্থিত হইয়া প্রাণ নাশ হয়। আবার, যেমন অম্লজন অভাবে জীবন নষ্ট হয়, সেইরূপ উহার আধিক্য হইলেও অনিষ্ট হইয়া থাকে; কিন্তু বায়ু-মণ্ডলের সকল ভাগে সমান পরিমাণে ব্যাপ্ত আছে বলিয়া কোন স্থানে উহার আধিক্য বা অভাব ঘটিয়া কোন অনিষ্ট উৎপন্ন হয় না।

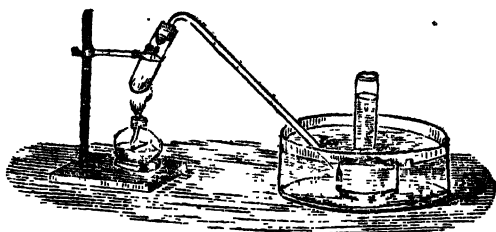
জল মধ্যেও কিয়ৎ পরিমিত অসংযুক্ত অম্লজনের ব্যাপ্তি আছে; তাহাতেই মৎস্যাদি জলচরগণ

জীবিত থাকিতে পারে। যে জলে অসংযুক্ত অম্লজন নাই তাহাতে মৎস্যাদি মরিয়া যায়।

ফ্লুওরাইন্ ব্যতীত সমুদায় ভূত পদার্থের সহিত অম্লজানের সংযোগ হইয়া নানা প্রকার যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়। অম্লজনের সহিত অন্য পদার্থের সংযোগ কালে তাপ এবং অনেক সময়ে আলোকের উৎপত্তি হয়; সচরাচর ঐ তাপ ও আলোকের উৎপত্তিকে আমরা জ্বলন বলিয়া থাকি (১)। যেখানে অম্লজন না থাকে, সেখানে বাতি জ্বালিয়া দিলে নিবিয়া যায়।

১৭৭৪ খৃঃ অব্দে ডাক্তার প্রিষ্টলী মার্কুরিক্-অকসাইড্ নামক পদার্থ হইতে অম্লজন সংগ্রহ করেন। ২০০ ভাগ ওজনের মার্করি অর্থাৎ পারদ, এবং ১৬ ভাগ ওজনের অক্সিজেন্ অর্থাৎ অম্লজন সংযুক্ত হইয়া মার্কুরিক্-অক্সাইড্ উৎপন্ন হয়। প্রবল তাপ পাইলে মার্কুরিক্-অক্সাইড্ ব্যাকৃত হইয়া পারদ ও অম্লজন পৃথক্ হইয়া পড়ে। যে দিন ডাক্তার প্রিষ্টলী অম্লজনের আবিষ্কার করেন সেই দিনকেই বর্ত্তমান

(১) অম্লজনের সংযোগ ব্যতীতও জ্বলন হইতে পারে। শুষ্ক ক্লোরাইন্পূর্ণ কোন পাত্রে আর্সেনিক্ চূর্ণ নিক্ষেপ করিলে জ্বলিয়া উঠে। অম্লজনের সংযোগ ভিন্ন জ্বলনের উদাহরণ আরও দেওয়া যাইতে পারে।

রসায়ন-শাস্ত্রের জন্ম দিন বলিয়া পণ্ডিতেরা নির্দ্দেশ করিয়া থাকেন।

সংগ্রহ-প্রণালী। উপরিস্থ চিত্র-প্রদর্শিতের ন্যায় একটী কাচের পরীক্ষা-নলে একটু মার্কুরিক্-অক্সাইড্ রাখিয়া নলের মুখ কাক্দ্বারা বন্ধ কর; এবং ঐ কাকে একটী ছিদ্র করিয়া তন্মধ্যে একটী বক্র কাচনলের এক মুখ প্রবিষ্ট করিয়া দাও। নিকটে একটী গ্যাস-সংগ্রহ-জল-যন্ত্র স্থাপন পূর্ব্বক তাহাতে একটী জল-পূর্ণ নল বা বোতল এরূপে অধোমুখ করিয়া রাখ যেন তন্মধ্যে বায়ু প্রবিষ্ট হইতে না পায় *। অনন্তর, একটী সৌর-দীপ-শিখা দ্বারা পরীক্ষা-নলের তলভাগে তাপ দাও; এবং ঐ নলের কাক্লগ্ন বক্র-নলের অপর মুখ জলযন্ত্রের

* বোতল স্থাপন করিবার সময় উহার মুখে হাত অথবা অন্য কোন আবরণ দিয়া উহাকে অধোমুখ করিয়া জলমধ্যে লইতে হয়; তাহা হইলে উহাতে বায়ু প্রবিষ্ট হইতে পায় না।

অন্তর্গত অধোমুখ বোতল মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া রাখ। তাহার পর, যতক্ষণ মার্কুরিক্-অক্সাইড্ অন্তর্হিত হইয়া না যায়, ততক্ষণ পরীক্ষা-নলে তাপ দিতে থাক। তাপ দিতে দিতে লোহিত-বর্ণ মার্কুরিক্-অক্সাইড্ কৃষ্ণবর্ণ হইবে, এবং তাহা হইতে বুদ্‌বুদ্ আকারে অম্লজন আবির্ভূত হইয়া বক্র নল দিয়া জল-পূর্ণ বোতলে প্রবিষ্ট হইতে থাকিবে। অম্লজন জল অপেক্ষা লঘু, সুতরাং বোতলের উপরি ভাগে উঠিয়া যাইবে; এবং বোতলের জল ক্রমে ক্রমে নির্গত হইয়া পড়িবে। এইরূপে বোতলটী ক্রমে ক্রমে জল-শূন্য এবং অম্লজন-পূর্ণ হইলে, তাহার মুখ জল মধ্যেই কাক্ দ্বারা রুদ্ধ করিয়া উঠাইয়া লও, এবং অন্য একটী বোতল আনিয়া ঐ রূপে অম্লজন পূর্ণ কর। পরীক্ষা-নল হইতে যতক্ষণ বুদ্‌বুদ্ উঠিতে থাকে, ততক্ষণ ঐরূপ কর। পরীক্ষা-নলের মুখ কাক্ দ্বারা বদ্ধ করিবার সময় তন্মধ্যে এবং বক্র নল মধ্যে যে বায়ু নিরুদ্ধ থাকিয়া যায়, প্রথম উদ্গত অম্লজন তাহার সহিত মিশ্রিত হইয়া প্রথম বোতলে প্রবিষ্ট হয়; সুতরাং ঐ বোতলে বিশুদ্ধ অম্লজন পাওয়া যায় না, দ্বিতীয় বোতলে পাওয়া যাইতে পারে। মার্কুরিক্-অক্সাইড্ পরীক্ষা-নল হইতে অন্তর্হিত হইলেই তৎ সংযুক্ত বক্র নল জল হইতে উঠাইয়া

লইতে এবং পরীক্ষানলে জ্বাল দেওয়া রহিত করিতে হয়; তাহা না করিলে পরীক্ষা-নলে জল আসিতে পারে। জ্বাল রহিত করিয়া পরীক্ষা-নল শীতল করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, তাহার গাত্রে পারদ লগ্ন হইয়া রহিয়াছে। একটী কাঠি বা পালক দ্বারা ঐ পারদ টানিয়া বাহির কর।

অম্লজন সংগ্রহ জন্য সচরাচর মার্কুরিক্-অক্-সাইড্ ব্যবহৃত হয় না; পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ (১) নামক এক অল্পমূল্য পদার্থ হইতে অপেক্ষাকৃত অল্পায়াসে অম্লজন সংগৃহীত হইয়া থাকে। যেরূপ যন্ত্র দ্বারা মার্কুরিক্অক্সাইড্ হইতে অম্লজন বিযুক্ত করা যায়, সেই প্রকার যন্ত্র দ্বারা পটাসিয়ম-ক্লোরেট্ হইতেও অম্লজন সংগ্রহ করা যাইতে পারে। তবে অধিক পরিমিত পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ উত্তপ্ত করিতে হইলে পরীক্ষা-নল ব্যবহার না করিয়া অপেক্ষাকৃত বৃহৎ পাক-পাত্র ব্যবহার করা আবশ্যক হয়। তেমন স্থলে কাচভাণ্ড বা কাচকুপী ব্যবহৃত হইয়া থাকে। মার্কুরিক্-অক্সাইড্ অপেক্ষা পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ অল্প তাপে গলিয়া যায় বটে,

---

(১) ইহা অম্লজন্, ক্লোরাইন, ও পটাসিয়ম্ এই তিন ভূত-পদার্থের যোগে উৎপন্ন হয়।

তথাচ যে পরিমিত তাপ দিলে উহা গলিয়া থাকে, সে তাপে সামান্য কাচকূপীও গলিতে পারে, এই হেতু বিশেষ তাপসহ কূপীর প্রয়োজন হয়। পটাসিয়ম-ক্লোরেট তাপ প্রভাবে ফুটিয়া উঠিলেই ক্রমে ক্রমে তাহাতে অল্প তাপ দিতে হয়; অধিক তাপ পাইলে প্রবলবেগে বুদ্‌বুদ্ উদ্গত হইয়া কূপী ভঙ্গ হইয়া যাইতে পারে। পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ হইতে অম্লজন সংগ্রহ করিতে হইলে যে সকল বিঘ্ন হইবার সম্ভাবনা তন্নিবারণোদ্দেশে পটাসিয়ম্-ক্লোরেটের সহিত ম্যাঙ্গেনিস্-ডাই-অক্‌সাইড্ (১) নামক এক পদার্থ এবং বালি মিশাইয়া দেওয়া গিয়া থাকে। যে পরিমিত পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ লওয়া যায়, তাহার পাঁচ ভাগের এক ভাগ ম্যাঙ্গেনিস্-ডাই-অক্‌সাইড্ এবং ঐ উভয়ের তুল্য পরিমাণের বালি মিশাইয়া লইলেই হইতে পারে। এই মিশ্র-পদার্থে অপেক্ষাকৃত অল্প তাপ দিলে অল্পায়াসেও নিরাপদে অম্লজান সংগ্রহ হয়। এই রূপে যে অম্লজন সংগৃহীত হয়, তাহা পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ হইতেই উৎপন্ন হইয়া থাকে; ম্যাঙ্গেনিস্‌ডাই-

---

(১) অম্লজন ও ম্যাঙ্গেনিস্ নামক ভূত-পদার্থের যোগে ম্যাঙ্গেনিস্-ডাই-অক্‌সাইড্ জন্মে। আজমির (রাজপুতানা) প্রদেশে এই পদার্থ প্রচুর পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

অক্সাইডে যে অম্লজন থাকে, তাহা পৃথক্ হইয়া আইসে না (১)।

পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ হইতে অম্লজন পৃথক্ হইলে যে পদার্থ অবশিষ্ট থাকে, তাহাকে পটাসিয়ম-ক্লোরাইড্ কহে। ৩৫.৫ ক্লোরাইন্ ৩৯.১ পটাসিয়ম এবং ৪৮ অম্লজন সংযোগে ১২২.৬ 'পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ উৎপন্ন হয়। কিন্তু তাপ প্রভাবে পটাসিয়ম্-ক্লোরেটের অন্তর্গত সমুদায় অম্লজন পৃথক্ হইয়া বুদ্‌বুদের আকারে উড়িয়া যায়; অবশিষ্ট ৩৯.১ পটাসিয়ম্ এবং ৩৫.৫ ক্লোরাইন্ সংযুক্ত হইয়া পটাসিয়ম্-ক্লোরাইড্ জন্মে।

১২ আউন্স পরিমিত বোতলে প্রায় ৮ গ্রেন্ ওজোনের অম্লজন ধরিয়া থাকে; ১০০ গ্রেন্ পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ হইতে ৩৯.২ গ্রেন্ অম্লজন পাওয়া যায়; অতএব ১০০ গ্রেন্ পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ হইতে পাঁচ বোতল অম্লজন সংগ্রহ করিতে পারা যায়।

গন্ধক প্রভৃতি দাহ্য পদার্থ সহ প্রবলরূপ ঘর্ষণ, অথবা গন্ধক-দ্রাবকের সংযোগ প্রভৃতি কারণে

---

(১) ম্যাঙ্গেনিস্‌ডাইঅক্সাইড্ হইতে অম্লজন পৃথক্ করিতে হইলে উপায়ান্তর অবলম্বন করিতে হয়। লৌহপাত্রে এই পদার্থ রাখিয়া লোহিতোত্তপ্ত করিলে উহা হইতে অম্লজন পৃথক্ হইয়া আইসে। অধিক পরিমাণে অম্লজন সংগ্রহ করিতে হইলে এই উপায়ই অবলম্বিত হইয়া থাকে।

পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ সহসা জ্বলিত হইয়া বিপদ্ আনয়ন করিতে পারে, অতএব সাবধান হইয়া উহার ব্যবহার করিতে হয়। উপরের লিখিত রীতি অনুসারে কার্য্য করিলে কোন অনিষ্টোৎপত্তির শঙ্কা নাই।

অম্লজন সংগ্রহের যে সকল প্রকরণ উল্লিখিত হইল, তদ্ভিন্নও অনেক উপায় আছে; বাহুল্য ভয়ে তৎ সমুদায়ের বিবরণ করা গেল না।

পরীক্ষা। অম্লজন-পূর্ণ একটী বোতল লইয়া তন্মধ্যে জ্বলিত বাতি প্রবিষ্ট করিয়া দাও, বাতি উজ্জ্বলতর হইয়া জ্বলিয়া উঠিবে। বাতিটী বোতলের বাহিরে আনিয়া নিবাইয়া ফেল, এবং লোহিতোত্তপ্ত(১) থাকিতে থাকিতে আবার অম্লজন মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া দাও, আবার জ্বলিয়া উঠিবে। আবার বাহিরে আনিয়া নিবাইয়া পুনঃ প্রবিষ্ট কর, আবার জ্বলিয়া উঠিবে। বাতি নিবাইয়া পুনঃ প্রবিষ্ট করিতে গেলে প্রায় উহা লোহিতোত্তপ্ত থাকে না; অতএব বাতির পরিবর্ত্তে কোন লোহিতোত্তপ্ত কাষ্ঠশলাকা লইয়া ঐরূপ পরীক্ষা করিয়া দেখ।

(১) যেরূপ উত্তপ্ত হইলে কোন বস্তু লোহিত বর্ণ হয়, তাহাকে লোহিতোত্তপ্ত কহে; দীপ নির্ব্বাণ হইতে হইতে লোহিতোত্তপ্ত থাকে।

বায়ুমধ্যে গন্ধক দহন করিলে অনুজ্জ্বল শিখা উদ্গাত হয়; কিন্তু কেবল অম্লজনমধ্যে গন্ধক উজ্জ্বল হইয়া দগ্ধ হয়। বায়ু মধ্যে লৌহ শীঘ্র জ্বলিত হয় না; কিন্তু কতকগুলি লৌহতার একত্র করিয়া সেই গুচ্ছের অগ্রভাগ জ্বলন্ত গন্ধকে নিমজ্জন পূর্ব্বক অম্লজন-মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া দিলে প্রবল রূপে লৌহ দগ্ধ হইয়া গলিয়া পড়িতে থাকে; অম্লজন নিঃশেষ হইয়া গেলে জ্বলনও নির্ব্বাণ হইয়া যায়।

বিশুদ্ধ অম্লজন মধ্য দিয়া তাড়িত-প্রবাহ বারংবার সঞ্চালিত করিলে অম্লজনের গুণান্তর উপস্থিত হয়; সেই গুণান্তর প্রাপ্ত অম্লজনকে ওজোন্ নামে অভিহিত করা যায়। ওজোন্ রূপে পরিণত অম্লজনের শক্তি বৃদ্ধি, আয়তন-হ্রাস এবং এক প্রকার গন্ধ উৎপন্ন হয়। তাড়িত-প্রবাহ সঞ্চালন ভিন্ন অন্য প্রকারেও অম্লজনকে ওজোন্ রূপে পরিণত করা যাইতে পারে। আর্দ্র-বায়ু-পূর্ণ কোন বোতলে ফস্‌ফরস্-শলাকা কিয়ৎকাল ঝুলাইয়া রাখিলে বোতলান্তর্গত অম্লজন ওজোন্ রূপে পরিণত হয়।

হাইড্রোজেন (১)

বা

উদজন।

চিহ্ন H ; সাংযোগিকগুরুত্ব ১।

ভূতলে ইহাকে অসংযুক্ত অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায় না বলিলেই হয় ; কেবল আগ্নেয়-গৈরিক গ্যাস বিশেষে এবং কোন কোন উল্কালৌহে কিয়ৎপরিমিত অসংযুক্ত-উদজন পাওয়া গিয়া থাকে।

অম্লজনের ন্যায় উদজানও বর্ণ-গন্ধ-স্বাদহীন অদৃশ্য বায়বীয়-পদার্থ। ইহা অন্যান্য সকল পদার্থ অপেক্ষা লঘু। কোন নির্দ্দিষ্টায়ত উদজনের ভার ১ এই অঙ্কদ্বারা ব্যক্ত করিয়া সেই আয়তনের অন্যান্য বায়বীয় পদার্থের ভার অর্থাৎ আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণীত হইয়া থাকে। উদজন অপেক্ষা বায়ু ১৪.৪৭ গুণ এবং অম্লজান ১৬ গুণ ভারী।

উদজন দাহ্য পদার্থ ; বায়ু মধ্যে সহজেই জ্বলিয়া উঠে ; কিন্তু অম্লজনের ন্যায় উহা দ্বারা জ্বলন ক্রিয়া সাধিত হয় না। উদজন-পূরিত পাত্র অধোমুখ করিয়া তাহাতে জ্বলিত বাতি সংযোগ করিলে পাত্র-

(১) Hydrogen (হাইড্রোজেন) শব্দের অর্থ জল-জনক ; এই নিমিত্ত ইহাকে কেহ জলকর, কেহ জলজন, কেহ অদ্জন, এবং কেহ উদজন শব্দে অভিহিত করিয়াছেন।

মুখে বহির্বায়ুর সংযোগে উদজন জ্বলিতে থাকে; কিন্তু ঐ বাতি পাত্র মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া উদজন মধ্যে মগ্ন করিয়া ধরিলে নিবিয়া যায়, অথচ পাত্র-মুখে উদজন জ্বলিতে থাকে; তখন বাতি বাহির করিয়া আনিলে পাত্র-মুখে আসিয়া আবার জ্বলিয়া উঠে। যদি কোন উদজন-পূরিত-পাত্রে ঊর্দ্ধমুখ করিয়া তাহার মুখে দীপ ধরা যায়, তাহা হইলে উদজন লঘুভার প্রযুক্ত শীঘ্র শীঘ্র উদ্গত হইয়া জ্বলিয়া যায়।

উদজন-দাহ দ্বারা যে আলোকের উৎপত্তি হয়, তাহা অল্প নীলবর্ণ এবং অনুজ্জ্বল; কিন্তু উদজন-দাহোৎপন্ন উত্তাপ অতিশয় প্রখর। দহন কালে উদজনের ভার পরিমাণের ৮ গুণ ভারী অম্লজনের সহিত উহার সংযোগ হইয়া জল উৎপন্ন হয়। অম্লজন ভিন্ন অন্যান্য অনেক ভূতপদার্থের সহিত উদজন সংযুক্ত হইয়া নানা প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে।

সংগ্রহ-প্রণালী।—প্রধানতঃ জল হইতেই উদজন সংগ্রহ করা গিয়া থাকে। জল হইতে উদজন সংগ্রহের উপায়ও অনেক প্রকার আছে; নিম্নে কয়েকটীর উল্লেখ করা যাইতেছে।

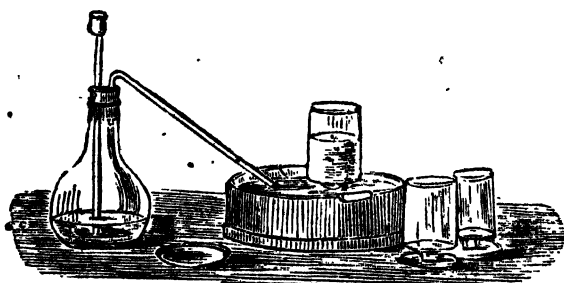
প্রথম। গ্যাস্ সংগ্রহ করিবার জন্য জল-যন্ত্রে

যেরূপে বোতল স্থাপন করিতে হয়, সেইরূপে একটী বোতল স্থাপন করিয়া ক্ষুদ্র মটরের মত এক টুক্‌রা সোডিয়ম্‌ ব্লটিং কাগজে মুড়িয়া অথবা কোন তার-মুখে সংলগ্ন করিয়া এরূপ সাবধানে ঐ বোতল মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া দাও, যেন তন্মধ্যে বায়ু যাইতে না পায়। দেখিবে, সোডিয়ম্‌ লঘুভার প্রযুক্ত বোতলের জলের উপরিভাগে উঠিয়াছে; এবং ঘুরিতে ঘুরিতে ক্ষয় পাইয়া কিয়ৎপরিমিত উদজন সঞ্চিত করিয়াছে। এখন বোতলের মুখে আবরণ দিয়া জলমধ্য হইতে উঠাইয়া লইয়া তাহার মুখে দীপ ধরিলে ঐ উদজন জ্বলিয়া উঠিবে। ঐরূপে বোতলমধ্যে যে উদজন সঞ্চিত হয়, তাহা সোডিয়ম্‌-স্পর্শে জল ব্যাকৃত হইয়া জন্মিয়া থাকে। সোডিয়ম্‌ দ্বারা জল ব্যাকৃত হইলে জলের সমুদয় উদজন বায়ুর আকারে পৃথক্‌ হয় না; অর্দ্ধেক পৃথক্‌ হইয়া বায়ুর আকার প্রাপ্ত হয়; অপরার্দ্ধ, অম্লজন, এবং সোডিয়ম্‌ এই তিনে সংযুক্ত হইয়া সোডিয়ম্‌-হাইড্রো-অক্‌সাইড্‌ (১) নামক পদার্থ জন্মে।

---

(১) এক ভাগ অম্লজন, এক ভাগ উদজন ও এক ভাগ সোডিয়ম্‌ সংযোগে সোডিয়ম্‌-হাইড্রো-অক্‌সাইড্‌ জন্মে; অতএব ইহাকে বাঙ্গালায় অম্লোদ-সোডিয়ম্‌ বলা যাইতে পারে।

দ্বিতীয়। একটী পেষণ-পাত্রে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কয়েক খণ্ড সোডিয়ম্ লইয়া পেষণদণ্ড দ্বারা তৎসমুদায়কে কিয়ৎপরিমিত তরল পারদের সহিত মিশ্রিত কর। অনন্তর, একটী জলপূর্ণ পরীক্ষানল অধোমুখ করিয়া কোন জলপাত্রের জলে কিয়দ্দূর নিমজ্জন করিয়া ধর; এবং নলের মুখের নীচে ঐ মিশ্র পদার্থ ঢালিয়া দাও। জল ব্যাকৃত হইয়া কিয়ৎপরিমিত উদজন নলমধ্যে সঞ্চিত হইবে।

অধিক পরিমাণে উদজন সংগ্রহ করিতে হইলে নিম্নলিখিত উপায় অবলম্বিত হইয়া থাকে।

উপরিস্থ চিত্র-প্রদর্শিতের ন্যায় কোন কাচ-কুপীতে কয়েক খণ্ড দস্তা স্থাপন পূর্ব্বক সম পরিমাণের ৮ ভাগ জল ও ১ ভাগ গন্ধক-দ্রাবক মিশাইয়া তন্মধ্যে খানিক ঢালিয়া দাও। কতিপয় মিনিট

পরে কুপীমধ্যে উদজন-বুদ্‌বুদ্‌ আবির্ভূত হইয়া তল্লগ্ন বক্রনল দিয়া জলযন্ত্রস্থিত অধোমুখ বোতল মধ্যে প্রবিষ্ট হইতে থাকিবে। অম্লজন সংগ্রহের রীতি অনুসারে ঐ সকল বুদ্‌বুদ্‌ বোতল-পূর্ণ করিয়া লও। কুপীনিরুদ্ধ বায়ু প্রথম-উদ্গত বুদ্‌বুদের সহিত সর্ব্বতোভাবে নির্গত হইয়া না গেলে পরীক্ষাজন্য উদজন সংগ্রহ করা উচিত নহে। বায়ুমিশ্রিত উদজন সহসা জ্বলিত হইয়া বিপদানয়ন করিতে পারে; অতএব প্রথম-পূরিত দুই এক বোতল উদজন পরিত্যাগ করা কর্ত্তব্য। বোতল মধ্যে বিশুদ্ধ উদজন সংগৃহীত হইতেছে কি না, তাহা এইরূপে পরীক্ষা কর;—একটী পরীক্ষানলে কিয়ৎপরিমিত বুদ্‌বুদ্‌ সংগ্রহ পূর্ব্বক ঐ নল অধোমুখ করিয়া তাহার মুখের নিকট একটী দীপ লইয়া দেখ; যদি নলের মুখে উদজন স্থির ভাবে জ্বলিতে থাকে, তাহা হইলে উহা বিশুদ্ধ উদজন।

দস্তা ও গন্ধক-দ্রাবক সংযোগে গন্ধক দ্রাবক ব্যাকৃত হইয়াই উদজন পৃথক্‌ হইয়া থাকে। দুই ভাগ উদজন, একভাগ গন্ধক, এবং চারিভাগ অম্লজন সংযুক্ত হইয়া গন্ধক-দ্রাবক জন্মে। গন্ধক-দ্রাবকের সহিত দস্তা মিলিত হইলে ঐ দুইভাগ উদজন পৃথক্‌ হইয়া পড়ে; এবং একভাগ গন্ধক,

চারিভাগ অম্লজন ও একভাগ দস্তা সংযুক্ত হইয়া জিঙ্ক-সল্‌ফেট্ (১) উৎপন্ন হয়।

উদজন এবং অম্লজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

উদজনের সহিত অম্লজন সংযুক্ত হইয়া হাইড্রো-জেন্-মনক্‌সাইড্ এবং হাইড্রোজেন্-ডায়্-অক্‌সাইড্ নামক দুই প্রকার পদার্থ জন্মে (২)। আমরা এখানে কেবল হাইড্রোজেন্-মনক্‌সাইডের স্থূল বিবরণ উল্লেখ করিব।

হাইড্রোজেন্-মনক্‌সাইড্।

বা

একাম্ল-দ্ব্যুদজন বা জল।

চিহ্ন H_2O; সাংযোগিক গুরুত্ব ১৮।

আমাদিগের দেশের প্রাচীন পণ্ডিতেরা জলকে ভূত পদার্থ বলিয়া জানিতেন; কিন্তু জল ভূত পদার্থ

---

(১) বাঙ্গালায় ইহাকে চতুরম্লগন্ধ-দস্তা কহা যাইতে পারে।

(২) হাইড্রোজেন্-মনক্‌সাইডকে বাঙ্গালায় একাম্ল-দ্ব্যুদ-জন শব্দে অনুবাদ করা যাইতে পারে; ইহা এক ভাগ অম্লজন ও দুইভাগ উদজন সংযোগে জন্মে। সেইরূপ, হাইড্রোজেন-ডায়-অকসাইডকে দ্ব্যম্ল-দ্ব্যুদজন বলা যাইতে পারে; ইহা দুইভাগ অম্লজন ও দুইভাগ উদজন সংযোগে উৎপন্ন হয়।

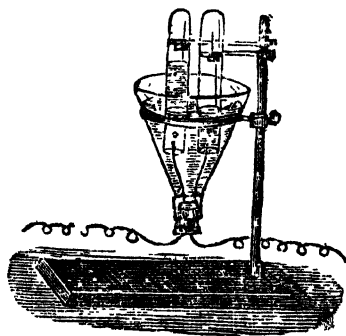
নহে, ইহা ইতিপূর্ব্বেই প্রতিপন্ন হইয়াছে। একভাগ অম্লজন ও দুইভাগ উদজন সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন হয়। পণ্ডিত ক্যাভেণ্ডিস্‌ ১৭৮১ খৃঃ অব্দে জলের ঐ প্রকার যৌগিকত্ব আবিষ্কৃত করেন।

যদি কোন বোতলে এক ভাগ অম্লজন ও দুই ভাগ উদজন মিশ্রিত করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে উহারা সংযুক্ত হইয়া জল জন্মে না; কিন্তু ঐ মিশ্র-পদার্থে কোন লোহিতোত্তপ্ত বস্তু বা দীপ স্পর্শ কিংবা তাড়িত সঞ্চালন করিলে উহারা সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন হয়। অম্লজন ও উদজনের সংযোগ কালে তাপ ও আলোক উৎপন্ন হইয়া থাকে; এবং ঐ সংযোগোৎপন্ন জলীয়-বাষ্প সেই তাপ-প্রভাবে এরূপ প্রবলবেগে প্রসারিত হয় যে, সেই প্রসারণ-বলে বোতল ভাঙ্গিয়া পরীক্ষাকারীকে আহত করিতে পারে। অতএব বিশেষ সাবধান হইয়া এবং সুদৃঢ় বোতল (১) লইয়া ঐরূপ পরীক্ষা করা কর্ত্তব্য। বোতল তোয়ালে দিয়া জড়াইয়া লইলে উহা ভাঙ্গিয়া গেলেও তাহার কুচিতে হাত কাটিয়া যায় না। উদ-জন-ঘটিত-পরীক্ষা কালে সর্ব্বদাই সতর্কতা অবলম্বন

---

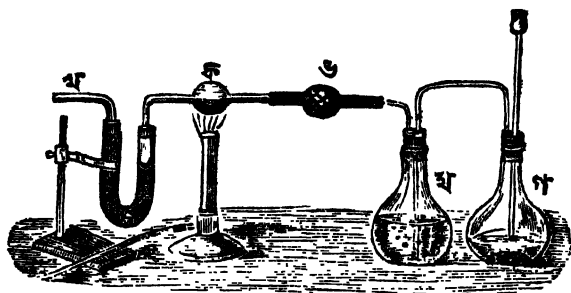
(১) সোডাওয়াটারের বোতল হইলে সামান্যরূপ পরীক্ষা চলিতে পারে।

করা কর্ত্তব্য। উদজন, বায়ুর সহিত মিশ্রিত হইলেও সহসা জ্বলিয়া অগ্নিষ্টোৎপত্তি করিতে পারে।

যেমন অম্লজন ও উদজনমিশ্রণে তাড়িত সঞ্চালন করিলে অম্লজন ও উদজন সংযুক্ত হইয়া জল উৎপন্ন হয়; সেই রূপ তাড়িত সঞ্চালন দ্বারা জল ব্যাকৃত করিয়া অম্লজন ও উদজন পৃথক্ করা যাইতে পারে। ঐরূপে জল-ব্যাকৃত করিবার এক উপায় নিম্নে প্রদর্শিত হইল।

“উপরিস্থ চিত্র-লিখিতের ন্যায় এক গ্লাস জলে ২।৪ ফোটা অম্ল সংযোগ কর; এবং জলের মধ্য দিয়া দুইটী প্লাটিনম্ তার চালিত করিয়া গ্লাসের নিম্নদেশের দুইটী ছিদ্র দ্বারা তারদ্বয় বহির্গত করিয়া দাও। গ্লাসের তলা ভাঙ্গিয়া ফেলিয়া যদি কাক্ দ্বারা রুদ্ধ করা যায়, তাহা হইলে ঐ কাকে দুইটী

ছিদ্র করিয়া তন্মধ্য দিয়া ঐ তারদ্বয় বহির্গত করিলেও হইতে পারে। অনন্তর, তাড়িত-জনন-যন্ত্র দ্বারা ঐ তারদ্বয় সহকারে জল মধ্যে তাড়িত সঞ্চালিত করিলে প্রত্যেক তারের গাত্রলগ্ন হইয়া বুদ্বুদের আবির্ভাব হইতে থাকে। তখন, জলপূর্ণ দুইটী কাচের নল গ্লাসের মধ্যে উপুড় করিয়া এক একটী তার এক একটী নলের মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া রাখিলে উভয় নলে ভিন্ন ভিন্ন পরিমিত গ্যাস সংগৃহীত হয়। যে তারটী তাড়িত যন্ত্রের দস্তালগ্ন থাকে, তাহার গাত্র দিয়া উদজন-বুদ্বুদ্ উঠিয়া তদুপরিস্থ নল যে পরিমাণে পূর্ণ হয়, দ্বিতীয় তার দিয়া অম্লজন-বুদ্বুদ্ উঠিয়া অপর নল তাহার অর্দ্ধেক মাত্র পূর্ণ হইয়া থাকে। এই রূপে দেখিতে পাওয়া যায় যে, জল ব্যাকৃত হইয়া যে আয়তনের উদজন-পরমাণু জন্মে, তাহার অর্দ্ধেক আয়তনের অম্লজন-পরমাণু পাওয়া গিয়া থাকে; অতএব দুই ভাগ উদজন ও এক ভাগ অম্লজন সংযোগে জল উৎপন্ন হয়, ইহা, এতদ্দ্বারা সপ্রমাণ হইয়া যায়।

আয়তনানুসারে ধরিলে ব্যাকৃত জলের উদজন অম্লজনের দ্বিগুণ হয় বটে; কিন্তু উহাদিগের ভার পরিমাণ করিলে উদজন অপেক্ষা অম্লজন আট গুণ ভারী হয়। পশ্চাল্লিখিত উপায়ে জল-ব্যাকৃত অম্ল-

জন ও উদজনের ভার পরিমাণ করা যাইতে পারে।

উপরিস্থ চিত্রে ক ও ঙ দুইটী কন্দুক-বিশিষ্ট কাচ নল; খ একটী বক্র কাচ নল, উহার দক্ষিণমুখে কয়ের বাম পার্শ্বস্থ বক্রমুখ প্রবিষ্ট রহিয়াছে; গ ও ঘ দুইটী কাচ-কূপী। প্রথমতঃ ক ও খ কে ওজন কর। মনে কর, উহারা প্রত্যেকে ৯০০ গ্রেন্; ঐ দুইটী ওজন বাম পার্শ্বস্থ আদর্শের ন্যায় লিখিয়া রাখ। অনন্তর, কিয়ৎ পরিমিত কপার-অক্সাইড (১) ওজন করিয়া কয়ের কন্দুক মধ্যে স্থাপন কর। মনে কর ১৫৯ গ্রেন্

ক	= ৯০০ গ্রেন
কপার-অক্সাইড	= ১৫৯ গ্রেন্
সমষ্টি	= ১৭৫৯ গ্রেন্
পরীক্ষার পর ঐ দুয়ের ওজন	= ১০২৭ গ্রেন্
খ	= ৯০০ গ্রেন্
ক্যালসিয়ম-ক্লোরাইড	= ২০০ গ্রেন্
সমষ্টি	= ১১০০ গ্রেন্
পরীক্ষার পর ঐ দুইয়ের ওজন	= ১১৩৬ গ্রেন্

(১) কপার-অক্সাইড বা কুপরিক্-অক্সাইড। এক

কপার-অক্সাইড্ স্থাপিত হইল ; কয়ের ওজনের নীচে উহা লিখিয়া রাখ। খ ও ঙ এই দুইটী নল ক্যাল্সিয়ম্-ক্লোরাইড্ (১) নামক পদার্থ দ্বারা পরিপূর্ণ কর। খয়ের মধ্যে যে পরিমিত ক্যাল্সিয়ম্-ক্লোরাইড্ দিবে, তাহা ওজন করিয়া খয়ের ওজনের নীচে লিখিয়া রাখ। মনে কর, উহা ২০০ গ্রেন্ হইল। এখন যথাদর্শ নল গুলি স্থাপিত কর। দস্তা ও গন্ধক-দ্রাবক যেরূপে মিশ্রিত করিয়া উদজন সংগ্রহ করিতে হয়, গ কুপাতে ঐ উভয় পদার্থ সেইরূপে মিশ্রিত কর ; এবং ঘ কুপীতে খানিক গন্ধক-দ্রাবক (২) বিশিষ্ট জল রাখিয়া দাও। ঘ কুপার মুখের সহিত ঙ নলের মুখ একটী বক্র নল দ্বারা সংলগ্ন কর ; এবং খ নল

ভাগ কপার অর্থাৎ তাম্র ও এক ভাগ অকসিজেন অর্থাৎ অম্লজন সংযোগে ইহা উৎপন্ন হইয়া থাকে। বাঙ্গালায় ইহাকে কৃষ্ণ তাম্র-ভস্ম বা একাম্ল-তাম্র কহা যাইতে পারে। ১৫৯ গ্রেন্ কপার অকসাইডে ৩২ গ্রেন্ অম্লজন ও ১২৭ গ্রেন্ তাম্র পাওয়া যায়।

(১) দুই ভাগ ক্লোরাইন্ এবং এক ভাগ ক্যালসিয়ম্ সংযুক্ত হইয়া এই পদার্থ জন্মে ; তদনুসারে ইহাকে দ্বিক্লোর-ক্যালসিয়ম্ কহা যাইতে পারে। এই পদার্থের জল-শোষণ-শক্তি আছে।

(২) গন্ধক-দ্রাবক মিশ্রিত জল-মধ্য দিয়া গমন কালে উদজন শুষ্ক হইয়া যায়।

হইতে যে গ্যাস্ বহির্গত হইবে, তাহা সংগ্রহ জন্য উহার শেষ মুখে একটী পরীক্ষা-নল লগ্ন করিয়া রাখ। অনন্তর, গ্যাস্ বাহির হইতে আরম্ভ হইলে পরীক্ষা করিয়া দেখ, যন্ত্রস্থ পাত্র সকল হইতে বায়ু নির্গত হইয়া গিয়া বিশুদ্ধ উদজন বাহির হইতেছে কি না। যখন দেখিবে যে কেবল অমিশ্র উদজন বহির্গত হইতেছে (১) তখন ক নলের কন্দুকের নীচে একটী দীপ দ্বারা তাপ দাও। তাপ দিতে দিতে কপার-অক্সাইডের কৃষ্ণবর্ণ অপগত হইয়া যাইবে (২); এবং কন্দুকের নিম্নভাগে উজ্জ্বল লালবর্ণ তাম্র ও অনুত্তপ্ত ভাগে জলবিন্দু দেখিতে পাইবে। ক্রমশঃ অধিক তাপ পাইয়া সমুদায় কন্দুকটী তপ্ত হইয়া উঠিলে ঐ সকল জলবিন্দু খ নলে প্রবিষ্ট হইয়া ক্যাল্সিয়ম্-ক্লোরাইডে আবদ্ধ হইয়া থাকিবে। ক কন্দুকের অন্তর্গত সমুদায় পদার্থ লোহিত-বর্ণ তাম্রে পরিণত হইলে উহাতে তাপ দেওয়া রহিত

---

(১) পরীক্ষা নলে দীপ লগ্ন করিলে তন্নিষ্ক্রান্ত উদজন যদি স্থিরভাবে জ্বলিতে থাকে, তাহা হইলেই উহাকে বিশুদ্ধ উদজন বলিয়া জানিবে।

(২) কপার-অকসাইডের অম্লজন পৃথক হইয়া গেলেই উহার কৃষ্ণবর্ণ ঘুচিয়া যায়; তখন লালবর্ণ তাম্র মাত্র অবশিষ্ট থাকে।

করিয়া দীপ সরাইয়া লও। অনন্তর, ক নল এবং খ নল ওজন করিয়া দেখ; দেখিতে পাইবে, ক নলের ওজন পূর্ব্বাপেক্ষা ১২ গ্রেন্ কম হইয়াছে, এবং খ নলের ওজন ৩৬ গ্রেন্ বাড়িয়াছে। অতএব প্রতিপন্ন হইতেছে যে, উত্তপ্ত কপার-অক্সাইডের উপরি দিয়া উদজন-প্রবাহ গমন কালে কপার-অক্সাইড্ হইতে ৩২ গ্রেন্ অম্লজন বিযুক্ত এবং ৪ গ্রেন্ উদজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া ৩৬ গ্রেন্ জল জন্মিয়া ক্যাল-সিয়ম্ ক্লোরাইডে আবদ্ধ হইয়া আছে, এবং অবশিষ্ট উদজন বাহির হইয়া গিয়াছে। ৪ গ্রেন্ উদজন ৩২ গ্রেন্ অম্লজনের আটভাগের এক ভাগ; অতএব যে পরিমিত উদজন ও অম্লজন সংযুক্ত হইয়া জল জন্মে, তাহাতে উদজন অপেক্ষা অম্লজনের ভার আটগুণ অধিক ইহা সপ্রমাণ হইল। (১)

নাইট্রোজেন্
বা
যবক্ষারজন।

চিহ্ন N; সাংযৌগিক গুরুত্ব ১৪।

অম্লজন ও উদজনের ন্যায় যবক্ষারজনও বর্ণ-স্বাদ-

(১) এই বিষয় নিঃসংশয়িতরূপে সপ্রমাণ করিতে হইলে উপরে যে প্রকার যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিবার ব্যবস্থা করা হইল, তদপেক্ষা জটিল যন্ত্রের সাহায্য আবশ্যক করে। উপরের লিখিত রূপ পরীক্ষা দ্বারা মোটামুটী জানা যাইতে পারে।

গন্ধ-রহিত বায়বীয় পদার্থ। উদজন অপেক্ষা ইহা ১৪ গুণ ভারী, এবং বায়ু অপেক্ষা অল্প লঘু। বায়ুর ভার ১ ধরিলে যবক্ষারজনের ভার .৯৭২ ধরা যাইতে পারে।

বায়ু-মণ্ডলকে সমান পাঁচ ভাগে বিভক্ত করিলে কিঞ্চিদূণ চারিভাগ যবক্ষারজন পাওয়া যায়। যবক্ষার-জন বায়ু-মণ্ডলে অন্য কোন পদার্থের সহিত সংযুক্ত হইয়া অবস্থান করে না; অম্লজনের ন্যায় অসংযুক্ত ভাবে সর্ব্বত্র সমান পরিমাণে ব্যাপ্ত হইয়া আছে।

অন্য পদার্থের সহিত যবক্ষারজন সহজে সংযুক্ত হয় না; কিন্তু জন্তু ও উদ্ভিদ্ শরীরে, এবং যবক্ষার, যবক্ষার-দ্রাবক, ও আমোনিয়া প্রভৃতি কয়েক পদার্থে ইহাকে সংযুক্ত অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায়।

যবক্ষারজন স্বয়ং বিষধর্ম্মী নহে; কিন্তু মর্ফিয়া, ষ্ট্রিকুনিয়া প্রভৃতি কয়েক প্রকার বিষধর্ম্মী ভেষজে ইহার সত্তা আছে। আবার, ইহা, শস্য, দুগ্ধ এবং মাংস প্রভৃতি প্রধান আহার সামগ্রীর উপাদান।

যবক্ষারজন, উদজনের ন্যায় দাহ্য পদার্থ নহে; অত্যন্ত অধিক উত্তাপ না পাইলে ইহা দগ্ধ হয় না; অম্লজন দ্বারা যেরূপ দহন সাধন হয়, যবক্ষারজন দ্বারা সেরূপ দহন-সাধনও হয় না। যবক্ষারজন মধ্যে জ্বলিত-বাত্তি প্রবিষ্ট করিলে নিবিয়া যায়।

আমরা প্রশ্বাস দ্বারা যে বায়ু শরীরস্থ করি, তাহার প্রায় চারি অংশ যবক্ষারজন ও এক অংশ অম্লজন। এইরূপ প্রশ্বসিত বায়ুর অধিকাংশ যবক্ষার-জন হইলেও কেবল যবক্ষারজন প্রশ্বসন দ্বারা জীবন রক্ষা হয় না; বায়ুর অম্লজন অন্তরিত করিয়া অবশিষ্ট যবক্ষারজন মধ্যে কোন জন্তু নিমজ্জিত করিলে তাহার শ্বাস রোধ হইয়া প্রাণবিনাশ হয়। ফলতঃ এক স্থানে রাশীকৃত অম্লজন থাকিলে এক সময়ে অধিক মাত্রায় তাহার প্রশ্বসন দ্বারা জীবন নষ্ট হইতে পারে; এই অমঙ্গল নিবারণ উদ্দেশে উপযুক্ত পরিমিত যবক্ষারজন অম্লজনের সহিত মিশ্রিত থাকিয়া অম্লজনকে যথোচিতরূপে সর্ব্বত্র বিস্তৃত রাখিয়াছে।

সংগ্রহ-প্রণালী। প্রধানতঃ বায়ুর অম্লজন অন্তরিত করিয়া যবক্ষারজন সংগৃহীত হইয়া থাকে। নিম্নলিখিত যে কোন উপায় দ্বারা বায়ুর অম্লজন অন্তরিত করা যাইতে পারে।

১ম। একটী প্রশস্ত-পাত্রে জল রাখিয়া তাহার উপরি একটী ক্ষুদ্র-পাত্র ভাসমান রাখ, এবং ঐ ক্ষুদ্র পাত্রে এক খণ্ড ফস্‌ফরস্‌ স্থাপন করিয়া জ্বালাইয়া দাও। অনন্তর, একটী বিস্তৃত-মুখ বোতলাকার প্রশস্ত-পাত্র বা ফানস্‌ আনিয়া জ্বলিত ফস্‌ফরসের

উপরি এরূপ ভাবে উপুড় করিয়া রাখ, যেন বোত-লের মুখ কিয়ৎ পরিমাণে জলমগ্ন হইয়া থাকে। বোতলের অন্তর্গত বায়ুতে যতক্ষণ অম্লজন থাকে, ততক্ষণ ফস্‌ফরস্‌ জ্বলে, অম্লজন নিঃশেষ হইলে নিবিয়া যায়। ফস্‌ফরস্‌ দহনে তাহার সহিত অম্ল-জনের সংযোগ হইয়া এক প্রকার শুভ্রবর্ণ ধূমাকার পদার্থ উৎপন্ন হইয়া প্রথমতঃ বোতল-মধ্যে ব্যাপ্ত হয়; কিন্তু ক্ষণকাল পরেই ঐ পদার্থ তুষার পাত রূপে পরিণত ও পাত্রস্থ জল দ্রব হইয়া যায়; তখন বোতল-মধ্যে প্রায় বিশুদ্ধ যবক্ষারজন অবশিষ্ট থাকে।

২য়। ফস্‌ফরস্‌ দগ্ধ না করিয়া যদি উপরিলিখিত রূপে স্থাপিত-বোতল মধ্যে অমনি রাখিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলেও উহা বোতলের অন্তর্গত অম্লজনের সহিত ক্রমশঃ সংযুক্ত হইয়া জলের সহিত দ্রব হইয়া যায়। কিন্তু ইহাতে ২।১ দিন বিলম্ব হইয়া থাকে। ফস্‌ফরসের সহিত সংযুক্ত হইয়া বোতলের অম্লজন জল মধ্যে বিলীন হইলে বোতলের অন্তর্গত বায়ুর পরিমাণ পাঁচ ভাগের এক ভাগ কমিয়া যায়; সুতরাং অম্লজন অন্তর্হিত হইবার পূর্ব্বে বোতলের মধ্যে যতদূর জল উঠিয়াছিল, অম্লজনের অন্তর্ধানের পর তাহা অপেক্ষা অধিক ঊর্দ্ধে জল উঠিয়া থাকে।

৩য়। কোন বোতলের অন্তর্ভাগ আর্দ্র করিয়া

তদুপরি লৌহচূর্ণ পুরু করিয়া বিছাইয়া দাও। অনন্তর বোতলটী অধোমুখ করিয়া কোন জল-পাত্রে স্থাপন কর, এবং ঐরূপ করিয়া কোন উত্তপ্ত গৃহে ২।১ দিন রাখিয়া দাও। বোতলের অন্তর্গত লৌহচূর্ণ তত্রত্য অম্লজন গ্রহণ করিয়া ক্রমশঃ মলিন অর্থাৎ মরিচা-সম্পন্ন হইবে; এবং বোতল মধ্যে জল পূর্ব্বাপেক্ষা উন্নত হইয়া উঠিবে। এইরূপে লৌহ সংযোগে অম্ল-জন অন্তরিত হইলে বোতল-মধ্যে প্রায় বিশুদ্ধ যবক্ষারজন অবশিষ্ট থাকিবে। এখন জ্বলিত-বাতি ঐ যবক্ষারজনে নিমগ্ন করিয়া ধরিলে নির্ব্বাণ হইয়া যাইবে।

যবক্ষারজন এবং উদজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

যবক্ষারজন এবং উদ্রজন সংযোগে একটীমাত্র যৌগিক পদার্থ জন্মে; এই পদার্থকে আমোনিয়া কহে। নিম্নে ইহার স্থূল বিবরণ লিখিত হইল।

আমোনিয়া (১)। বা ত্র্যদযবক্ষারজন।

চিহ্ন NH_3; মৌলিক গুরুত্ব ১৭।

তিন ভাগ উদজন ও এক ভাগ যবক্ষারজন

---

(১) আরবেরা লিবিয়া দেশের অন্তর্গত আমনদেবের মন্দিরের নিকট উষ্ট্রবিষ্ঠা হইতে প্রথমতঃ সাল্-আমোনিয়াক্ নামক পদার্থ প্রস্তুত করে। আমন দেবের নাম হইতে ঐ সাল্-আমোনিয়াক্ নাম, এবং তাহা হইতে আবার আমোনিয়া নামের উৎপত্তি হয়। সাল-আমনিয়াককে বাঙ্গালায় নিশাদল কহে।

সংযুক্ত হইয়া আমোনিয়া উৎপন্ন হয়। ইহা বর্ণহীন গ্যাস্ বিশেষ; কিন্তু শৈত্য প্রভাবে বা চাপ দিয়া ইহাকে তরল ও কঠিন আকারে আনা যাইতে পারে। ইহা ক্ষারাস্বাদ, তীব্র এবং অতিশয় তীক্ষ্ণগন্ধ; আঘ্রাণ করিলে চক্ষু দিয়া জল নির্গত হয়। ইহা বায়ু অপেক্ষা লঘু; বায়ুর ভার ১ ধরিলে আমোনিয়ার ভার 0.৫৯ ধরা যায়। ইহা অতিশয় উগ্র; এলপাথ্ ডাক্তারেরা ইহাকে উত্তেজক ঔষধ রূপে ব্যবহার করিয়া থাকেন। ইহা দাহ্য, কিন্তু অল্প তাপে দগ্ধ হয় না। ইহা অতি সহজে জলে দ্রব হয়; জলের আয়তন অপেক্ষা ৭০০ গুণ অধিক আয়ত আমোনিয়া জল মধ্যে দ্রবীভূত হইয়া থাকিতে পারে।

স্বভাবতঃ আমোনিয়া অন্যান্য পদার্থের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় থাকে। জন্তুগণের মল-মূত্র, উর্ব্বর মেটেল মাটী, এবং আগ্নেয়-গৈরিক প্রদেশ-জাত স্বভাবজ সাল্-আমোনিয়াক্ অর্থাৎ নিশেদলের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় ইহাকে পাওঁয়া যায়। বায়ু মণ্ডলে অতি অল্প পরিমাণে ইহার সত্তা আছে।

উদজন ও যবক্ষারজন সংযোগে আমোনিয়া উৎপন্ন হয় বটে; কিন্তু ঐ দুই পদার্থ একত্র সংস্থাপন করিলেই তাহাদিগের সংযোগ হইয়া আমোনিয়া জন্মে না; অবস্থা বিশেষে তাহাদিগের সংযোগ

হইলে আমোনিয়া জন্মে। যথা;—যবক্ষারজন এবং উদজন যুক্ত কোন জান্তব বা ঔদ্ভিদিক পদার্থ বিশ্লিষ্ট হইবার সময় তদন্তর্গত যবক্ষারজন ও উদজন সংযুক্ত হইয়া আমোনিয়া উৎপন্ন হয়। পাতরিয়া কয়লা কিংবা জন্তুগণের শৃঙ্গ চর্ম্মাদি লইয়া তপ্ত করিলে, তাহা হইতে আমোনিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

সংগ্রহ-প্রণালী। পাতরিয়াকয়লা হইতে গ্যাস্ সংগ্রহ কালে যে আমোনিয়া মিশ্রিত জল পাওয়া যায়, প্রধানতঃ তাহা হইতেই আমোনিয়া বা আমোনিয়া যুক্ত পদার্থ সংগৃহীত হইয়া থাকে। পাতরিয়া কয়লায় শতকরা প্রায় দুই ভাগ যবক্ষারজন থাকে; কোন অবরুদ্ধ পাত্রে ঐ কয়লা উত্তপ্ত করিলে প্রায় তাহার সমুদায় যবক্ষারজন তদন্তর্গত উদজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া আমোনিয়া রূপে বাহির হইয়া আইসে। কোন জলপূর্ণ পাত্রে ঐ আমোনিয়া গ্রহণ করিলে উহা পাত্রস্থ জলে দ্রবীভূত হইয়া থাকে। আমোনিয়া মিশ্রিত জলে লবণ-দ্রাবক সংযুক্ত করিয়া তাহার জলভাগ বাষ্প করিয়া উড়াইয়া দিলে সাল্-আমোনিয়াক্ (১) অর্থাৎ নিশেদল অবশিষ্ট থাকিয়া যায়।

---

(১) একভাগ যবক্ষারজন, চারিভাগ উদজন এবং এক-

কোন কাচ-কুপীতে এক আউন্স নিশেদল ও দুই আউন্স বাখারি চূণ স্থাপন পূর্ব্বক তাপ প্রদান কর; যথেষ্ট পরিমাণে আমোনিয়া উৎপন্ন হইবে; তখন উহাকে চূণ-পূর্ণ কোন পাত্র-মধ্য দিয়া সঞ্চালিত করিয়া লইলে উহা পরিশুদ্ধ হইয়া আসিবে।

যবক্ষারজন এবং অম্লজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

যবক্ষারজন ও অম্লজন শীঘ্র সংযুক্ত হয় না। বায়ুমণ্ডলে ইহারা পরস্পর মিশ্রিত থাকিয়াও সংযুক্ত হইয়া যায় না। অবস্থা বিশেষে ইহাদিগের সংযোগ হইয়া নাইট্রোজেন্-মনক্সাইড্, নাইট্রোজেন্-ডায়-অক্সাইড, নাইট্রোজেন-ট্রায়-অক্সাইড্, নাইট্রোজেন-টেট্র-অকসাইড্ এবং নাইট্রোজেন্-পেণ্টা-অক্সাইড্ এই পাঁচ প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে। (১) আবার, যবক্ষারজন, অম্লজন ও উদজন এই তিনের সংযোগে নাইট্রস্-এসিড্ ও নাইট্রিক্-এসিড্ নামক দুই প্রকার পদার্থ উৎপন্ন হয়। আমরা এই সকল যৌগিক পদার্থের দুই একটীর বিষয় কিছু কিছু উল্লেখ করিব।

ভাগ ক্লোরাইন্ সংযোগে এই পদার্থ জন্মে। ইহার ইংরেজী রাসায়নিক নাম আমোনিয়ম্-ক্লোরাইড্; ঐ নামের বাঙ্গালা অনুবাদে ইহাকে চতুরুদ-যব-ক্লোরাইন কহা যাইতে পারে।

(১) ঐ সকল পদার্থে দুইভাগ যবক্ষারজনের সহিত যথাক্রমে এক, দুই, তিন, চারি ও পাঁচ ভাগ অম্লজন সংযুক্ত হইয়া একাম্ল-দ্বি-যবক্ষারজন, দ্ব্যম্ল-দ্বি-যবক্ষারজন, ত্র্যম্ল-দ্বি-যবক্ষার-জন, চতুরম্ল-দ্বি-যবক্ষারজন, পঞ্চাম্ল-দ্বি-যবক্ষারজন উৎপন্ন হয়।

নাইট্রিক্-এসিড্ বা হাইড্রোজেন্-নাইট্রেট্।

বা

যবক্ষারদ্রাবক।

চিহ্ন HNO_3; মৌলিক গুরুত্ব ৬৩।

প্রাচীন কাল হইতে ইহা পরিজ্ঞাত। তিন ভাগ অম্লজন, এক ভাগ যবক্ষারজন এবং এক ভাগ উদজন সংযোগে ইহা উৎপন্ন হয় (১)। বিশুদ্ধ অবস্থায় ইহা বর্ণহীন ও স্বচ্ছ; কিন্তু সচরাচর ইহাতে কিঞ্চিৎ পীতবর্ণের আভা দেখা যায়। ইহা জল অপেক্ষা ভারী; জলের ভার ১ ধরিলে বিশুদ্ধ যবক্ষারদ্রাবকের ভার ১.৫২ ধরা যাইতে পারে।

স্বর্ণ ও প্লাটিনম্ ব্যতীত প্রায় সকল ধাতুই ইহা দ্বারা দ্রব হয়; এই জন্যই প্রাচীনেরা ইহাকে দ্রাবক নাম দিয়াছিলেন।

যবক্ষার-দ্রাবক সংযোগে অনেক প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে; সেই সকল আমাদিগের অনেক প্রয়োজনে লাগে। যবক্ষার-দ্রাবকে প্রকার-বিশেষ ঘ্রাণ আছে; এবং ইহার আস্বাদ অতিশয় অম্ল; এক গ্লাস জলে ২।১ ফোটা এই দ্রাবক মিশাইলে সমুদয় জল অম্লাস্বাদ হইয়া যায়। গায়ে লাগিলে

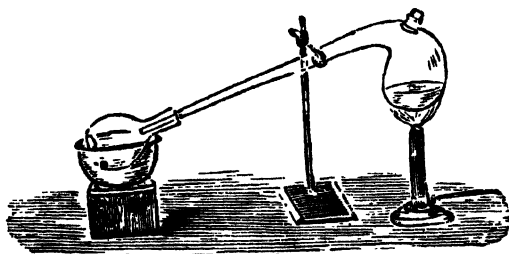
---

(১) এতদনুসারে ইহাকে ত্র্যম্লোদযবক্ষারজন কহা যাইতে পারে।

ইহা দ্বারা গা পুড়িয়া যায়; কিন্তু জলের সহিত মিশাইয়া গায়ে দিলে পুড়ে না; এক প্রকার পীত-বর্ণ দাগ মাত্র হয়। শ্বেতবর্ণ পশমাদি ইহার সংস্পর্শে পীতবর্ণ হয়। প্রবল যবক্ষার-দ্রাবকে কিয়ৎকাল তূলা ভিজাইয়া রাখিলে ঐ তূলা বারুদ-ধর্ম্ম প্রাপ্ত হয়; অর্থাৎ উহাকে বন্দুকে পূরিয়া আওয়াজ করা যাইতে পারে। লৌহ, দস্তা, অথবা তাম্র, টুক্‌রা করিয়া যবক্ষার-দ্রাবকে নিক্ষেপ করিলে, এক প্রকার গাঢ়-পাটল বা লোহিতবর্ণ ধূম উৎপন্ন হয়; এবং ঐ ধাতুর গুণান্তর ও রূপান্তর উপস্থিত হয়। ঔষধ রূপে প্রয়োগ করিয়া যবক্ষার-দ্রাবক দ্বারা অনেক রোগ শান্তি করিতে পারা যায়।

সংগ্রহ-প্রণালী। যবক্ষারজন-যুক্ত যে কোন পদার্থ লইয়া গন্ধক-দ্রাবক সহযোগে তাহা হইতে যবক্ষার-দ্রাবক প্রস্তুত করা যাইতে পারে। কিন্তু সচরাচর পটাসিয়ম্-নাইট্রেট্, (১) অর্থাৎ যব-

(১) একভাগ পটাসিয়ম্, একভাগ নাইট্রোজেন্ অর্থাৎ যবক্ষারজন এবং তিন ভাগ অক্‌সিজেন্ অর্থাৎ অম্লজন সংযোগে পটাসিয়ম্-নাইট্রেট্ জন্মে। ইহাকে এদেশে যবক্ষার বা সোরা কহিয়া থাকে। ভারতবর্ষে এবং উষ্ণপ্রধান অন্যান্য স্থানে ইহা যথেষ্ট পাওয়া যায়। যেখানে মলমূত্রাদি জৈব-পদার্থ পচিয়া অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইতে থাকে, ইহা তাদৃশ স্থানে জন্মে। ইহার রাসায়নিক নাম ত্র্যম্ল-যব-পটাসিয়ম।

ক্ষার বা সোরা হইতেই এই দ্রাবক সংগৃহীত হইয়া থাকে।

উপরিস্থ চিত্র-লিখিতের ন্যায় একটী বক্র নল বিশিষ্ট কাচ-কুপীতে কিয়ৎপরিমিত যবক্ষার এবং সেই পরিমিত গন্ধক-দ্রাবক মিশাইয়া দীপ দ্বারা তাহার নিম্নে তাপ প্রদান কর; এবং ঐ কুপীর বক্র-নল-মুখ অপর একটী কাচভাণ্ডে প্রবিষ্ট করিয়া ঐ ভাণ্ডটী শীতল জলপূর্ণ পাত্রে স্থাপন কর। কিয়ৎ-ক্ষণ পরেই ঐ ভাণ্ডে এক প্রকার পীতবর্ণ তরল পদার্থ সঞ্চিত হইবে; ঐ তরলপদার্থ যবক্ষার-দ্রাবক।

নাইট্রোজেন্-মনক্সাইড্ বা নাইট্রস্-অক্সাইড্ বা হাস্যোৎপাদক বায়ু।

চিহ্ন N_2O, মৌলিক-গুরুত্ব ৪৪।

দুই ভাগ যবক্ষারজন ও এক ভাগ অম্লজনের

সংযোগে ইহা উৎপন্ন হয় (১)। ইহা গ্যাসের আকারে দেখিতে পাওয়া যায়; কিন্তু অতিশয় চাপ বা শৈত্য-প্রভাবে ইহাকে তরল ও কঠিন অবস্থায় আনা যাইতে পারে। এই গ্যাস্ বর্ণ ও গন্ধ হীন; কিন্তু অল্প পরিমাণে মিষ্টাস্বাদ। প্রশ্বসিত হইলে প্রথমতঃ ইহা দ্বারা এক প্রকার নেসা ও হাস্য জন্মিয়া থাকে; এই নিমিত্ত ইহাকে ইংরেজিতে লাফিং অর্থাৎ হাস্যোৎপাদক গ্যাস কহিয়া থাকে। অধিক মাত্রায় প্রশ্বসিত হইলে ইহা দ্বারা সম্পূর্ণ অচৈতন্য অবস্থা উপস্থিত হয়। তখন প্রশ্বসনকারীর শরীরে যন্ত্রণার উদ্‌বোধ হয় না। অস্ত্রচিকিৎসা করিবার পূর্ব্বে ক্লোরফর্ম্মের (২) পরিবর্ত্তে এই গ্যাস দ্বারা অচৈতন্য সম্পাদন করা গিয়া থাকে।

অম্লজনের ন্যায় ইহা দ্বারা দহন-সাহায্য হয়। অতএব দহন বিষয়ে অম্লজন দ্বারা যে যে কার্য্য হয়, ইহা দ্বারাও প্রায় সেই সেই কার্য্য হইতে পারে।

---

(১) এতদনুসারে ইহাকে একাম্ল-দ্বি-যবক্ষারজন কহা যাইতে পারে।

(২) তিন ভাগ ক্লোরাইন্, একভাগ উদজন, ও একভাগ অঙ্গার সংযোগে ক্লোরফর্ম্ম জন্মে; ভেষজরূপে ইহা বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। প্রশ্বসিত হইলে ইহা দ্বারা অচৈতন্য উপস্থিত হয়। বাঙ্গালা অনুবাদে ইহাকে উদাঙ্গার-ত্রিক্লোরাইন্ কহা যাইতে পারে।

সংগ্রহ-প্রণালী। কোন কাচ-কূপীতে আমোনিয়ম্-নাইট্রেট্ (১) নামক পদার্থ রাখিয়া, অল্পে অল্পে তপ্ত করিলে আমোনিয়ম্-নাইট্রেট্ গলিয়া গিয়া তাহা হইতে গ্যাস্ উত্থিত হয়। ঐ গ্যাস জলযন্ত্র দ্বারা সংগ্রহ করিলে নাইট্রস্-অক্সাইড্ প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই গ্যাস সংগ্রহ জন্য যে জল-যন্ত্র ব্যবহার করিতে হয়, তাহাতে উষ্ণজল দেওয়া আবশ্যক। শীতল জল ব্যবহার করিলে তন্মধ্য দিয়া গমন কালে নাইট্রস্-অক্সাইড্ কিয়ৎ পরিমাণে দ্রবী-ভূত হইয়া জল মধ্যে থাকিয়া যায়।

কার্ব্বন
বা
অঙ্গার।

চিহ্ন C ; সাংযোগিক গুরুত্ব ১২।

অসংযুক্ত অঙ্গার কঠিন-অবস্থায় দেখিতে পাওয়া

---

(১) একভাগ আমোনিয়া ও একভাগ যবক্ষার-দ্রাবক সংযোগে আমোনিয়ম্-নাইট্রেট্ জন্মে। তপ্ত করিলে আমো-নিয়ম্-নাইট্রেটের উপাদান সকল বিশ্লিষ্ট হইয়া চারিভাগ উদজন ও দুইভাগ অম্লজন সংযোগে জল উৎপন্ন হয়; অব-শিষ্ট দুইভাগ যবক্ষারজন ও একভাগ অম্লজন সংযুক্ত হইয়া নাইট্রস্-অকসাইড গ্যাস জন্মে। রাসায়নিক অনুসারে আমোনিয়ম-নাইট্রেটকে অম্ল-দ্বি-যবক্ষারজন কহা যাইতে পারে।

যায়। ইহা জন্তু ও উদ্ভিদ্ শরীরের এক প্রধান উপাদান। চৌর্ণোপল, (১) চা খড়ি, মার্ব্বল, প্রবাল ও শম্বূকাদিতেও ইহা যথেষ্ট আছে। ইহাকে অম্লজনের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় অতি অল্প পরিমাণে বায়ু-মণ্ডলেও পাওয়া গিয়া থাকে।

কয়লা, হীরা ও গ্রাফাইট্ বা কৃষ্ণসীস, এই তিন পদার্থ অঙ্গারের ভিন্ন ভিন্ন মূর্ত্তি; অর্থাৎ কয়লা, হীরা, ও কৃষ্ণসীসের বর্ণ, কাঠিন্য, ভার, প্রভৃতি প্রাকৃতিক গুণ সকল পৃথক্ পৃথক্ হইলেও ইহারা অঙ্গার নামক একটী ভূত পদার্থের ভিন্ন ভিন্ন রূপ। যদি কোন নির্দ্দিষ্ট পরিমিত কয়লা, হীরা, ও কৃষ্ণ-শীশ লইয়া বায়ু মধ্যে পৃথক্ পৃথক্ রূপে দগ্ধ করা যায়, তাহা হইলে উহাদিগের প্রত্যেক্ পদার্থ হইতে সমান সমান পরিমিত অঙ্গার অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া সমান সমান দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস্ (২) উৎপন্ন হয়।

নিম্নে পৃথক্ পৃথক্ রূপে কয়লা, হীরা ও কৃষ্ণ-সীসের বিবরণ করা যাইতেছে।

কয়লা।—উদ্ভিদ্ দগ্ধ করিলে যে অঙ্গার প্রস্তুত

(১) যে প্রস্তর হইতে চূণ জন্মে তাহাকে চৌর্ণোপল কহে।

(২) ১২ গ্রেন্ কয়লা, হীরা, বা কৃষ্ণসীস দগ্ধ করিলে ৩২ গ্রেন্ অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া ৪৪ গ্রেন্ দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উৎপন্ন হয়।

হয়, তাহাকে সামান্যতঃ কয়লা কহে। ইহা কৃষ্ণবর্ণ দাহ্য পদার্থ। আদ সের কাষ্ঠ পোড়াইলে প্রায় আদ পোওয়া কয়লা প্রস্তুত হইতে পারে। বায়ু-প্রবাহে কাষ্ঠ দগ্ধ করিলে তাহার অধিকাংশ উড়িয়া যায়; এই হেতু, প্রবাহ-শূন্য বায়ু-মধ্যে কাষ্ঠ দগ্ধ করিয়া কয়লা প্রস্তুত করিয়া থাকে। যদি একখানি জ্বলৎ-কাষ্ঠ লইয়া তাহার কিয়ৎ ভাগ কোন পরীক্ষা-নল মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে সেই প্রবিষ্ট-ভাগ কয়লা মাত্রে পরিণত হয়, বহির্ভাগ শিখা বিশিষ্ট হইয়া জ্বলিয়া যায়। কাষ্ঠ-দাহ (১) কালে তদন্তর্গত উদজন ও অম্লজন সংযোগে যে সকল উদ্বেয় পদার্থ জন্মে, তৎসমুদায় উড়িয়া যায়; অঙ্গার, ধাতব পদার্থের সহিত কয়লা রূপে অবস্থান করে; এই কয়লা আবার, বায়ু মধ্যে দগ্ধ করিলে তাহার অঙ্গার ভাগ বায়ুর অম্লজনের সংযোগে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস্ রূপে পরিণত হয়, ধাতব ভাগ ভস্ম রূপে পড়িয়া থাকে।

কয়লা ছিদ্র-বহুল পদার্থ; উহার মধ্যে বায়ু ও জল শোষিত থাকিতে পারে। এক খানি টাট্কা কয়লা লইয়া যদি কোন আর্দ্র স্থানে এক দিন রাখিয়া

(১) কাষ্ঠের উপাদান মধ্যে উদজন, অম্লজন, অঙ্গার ও অনেক ধাতব পদার্থ থাকে।

দেওয়া যায়, তাহা হইলে তাহাতে জল প্রবিষ্ট হইয়া উহার ভার বৃদ্ধি হয়। কয়লা আপন আয়তন অপেক্ষা ৯০ গুণ আমোনিয়া গ্যাস্ ও ৯ গুণ অম্লজন শোষিত রাখিতে পারে। এই শোষকতা শক্তি থাকাতে কয়লা দ্বারা জল ও বায়ু শোধিত হইয়া থাকে। এক ইঞ্চ্ পরিমিত কয়লা গুঁড়ার নীচে একটা মৃত ইঁদুর রাখিয়া দিলে উহা পচিয়া যায় বটে; কিন্তু তন্নিবন্ধন কোন দুর্গন্ধ পাওয়া যায় না। কয়লা দ্বারা ঐ দুর্গন্ধ শোষিত ও নিবারিত হইয়া যায়। রোগীর গৃহে কয়লার ঝুড়ি টাঙ্গাইয়া তথাকার বায়ুর দোষ সংশোধন করা গিয়া থাকে। কয়লা মধ্য দিয়া নিঃস্রুত করিয়া লইলে মলিন জল পরিষ্কৃত হইয়া আইসে।

অস্থ্যঙ্গার, দীপাঙ্গার, পাতরিয়া কয়লা এবং কোক্ ইহারাও প্রকার-বিশেষ কয়লা। ক্রমশঃ ইহাদিগের বিবরণ করা যাইতেছে।

অস্থ্যঙ্গার। কোন অবরুদ্ধ পাত্রে অস্থি রাখিয়া তাপ প্রদান করিলে যে অঙ্গার প্রস্তুত হয়, তাহাকে অস্থ্যঙ্গার কহে। অস্থ্যঙ্গারের দশাংশের একাংশ বিশুদ্ধ অঙ্গার; অবশিষ্ট নয় অংশ ভস্ম।

অস্থ্যঙ্গারের বর্ণনাশকতা শক্তি অতিশয় প্রবল। বর্ণিল শর্করাদি পরিষ্করণার্থ ইয়ুরোপীয়েরা বহুল পরিমাণে ইহার ব্যবহার করিয়া থাকে।

দীপাঙ্গার।—প্রবাহ-শূন্য বায়ু মধ্যে দীপ জ্বালাইয়া এই অঙ্গার সংগ্রহ করিতে পারা যায়। ইহা দ্বারা গাঢ়-কৃষ্ণবর্ণ মসী-প্রস্তুত হয়। ছাপিবার জন্য যে মসী-ব্যবহার হয়, তাহা দীপাঙ্গার হইতে তৈয়ার হইয়া থাকে।

পাতরিয়া-কয়লা বা কোল্। কয়লা অপেক্ষা কোলে অঙ্গার অধিক অবিশুদ্ধ অবস্থায় থাকে। পণ্ডিতেরা বলেন, পৃথ্বীতলস্থ উদ্ভিদ্‌রাশি কালচক্রে ভূগর্ভশায়ী হইয়া কোল্ রূপে পরিণত হইয়াছে। যে রাসায়নিক ক্রিয়া প্রভাবে কাষ্ঠ দগ্ধ হইয়া কয়লা হয়, তাদৃশ ক্রিয়া বিশেষ দ্বারা ভূগর্ভশায়ী উদ্ভিদ্‌ও কয়লা রূপে পরিবর্ত্তিত হইয়াছে; কিন্তু যেমন কাষ্ঠ-দাহে তাহার সমুদয় উদজন ও অম্লজন বহির্গত হইয়া যায়, ভূগর্ভ-পরিণত-কোল্ সেরূপ সর্ব্বতোভাবে উদজন ও অম্লজন শূন্য হয় না; অধিকন্তু উহাতে এক প্রকার স্নৈহিক পদার্থ সঞ্চিত হয়।

কোল্ হইতে এক প্রকার গ্যাস্ প্রস্তুত হইয়া জ্বালান হইয়া থাকে। এক্ষণে কলিকাতা নগরীতে ঐ গ্যাসের আলোক বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। কোল্-গ্যাসের বিবরণ পরে লিখিত হইবে।

কোক্।—কোল্-গ্যাস্ প্রস্তুত করিবার সময় কোল্ হইতে আলকাতরা, আমোনিয়া, জল, প্রভৃতি

পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। কোল্ হইতে গ্যাস এবং ঐ সকল পদার্থ বহির্গত হইয়া গেলে যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহা প্রায় বিশুদ্ধ অঙ্গার; এই অঙ্গারকে কোক্ কহে। কোক্ ধূসরবর্ণ, সচ্ছিদ্র, অত্যন্ত কঠিন, এবং ধাতুর ন্যায় ঔজ্জ্বল্য-বিশিষ্ট। কোক্ পোড়াইলে ঝুলকালী পড়ে না, এবং প্রখর তাপ পাওয়া যায়; এই জন্য ইন্ধন রূপে ইহা ব্যবহৃত হইয়া থাকে। লৌহাদি ধাতু গলাইবার জন্য প্রখর তাপের প্রয়োজন হইলে কোক্ জ্বালাইয়া অগ্নি প্রস্তুত করা গিয়া থাকে।

গ্রাফাইট্ বা কৃষ্ণশীশ।—ইহা দেখিতে কৃষ্ণবর্ণ শীশের ন্যায়; এই নিমিত্ত ইহাকে কৃষ্ণশীশ কহা যায়; কিন্তু বাস্তবিক ইহা শীশ নহে। ইহাতে ধাতুর ন্যায় কিঞ্চিৎ ঔজ্জ্বল্য আছে। এতদ্স্পর্শে কাগজে ধূসরবর্ণ চিহ্ন হয়; এই জন্য ইহা দ্বারা পেন্সিল্ প্রস্তুত হইয়া থাকে। ইহা কোমল ও স্নৈহিক; এই নিমিত্ত ইহাকে চর্ব্বির সহিত মিশাইয়া ঘর্ষণ নিবারণ জন্য চাকার আলে দেওয়া গিয়া থাকে। ইহা অতিশয় দুর্দাহ্য; এই হেতু ইহার মুচি তৈয়ার করিয়া প্রবল তাপ দিয়া তাহাতে ধাতু দ্রব করা যায়, মুচি দগ্ধ হয় না। লৌহ-নির্ম্মিত সামগ্রীর উপরিভাগে কৃষ্ণশীশ দিয়া তাহার মসৃণতা সম্পাদন

করা গিয়া থাকে। গন্ধক-দ্রাবক ও পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ সহযোগে অবিশুদ্ধ কৃষ্ণশীশ প্রবল রূপে তপ্ত করিলে বিশুদ্ধ কৃষ্ণ-শীশ সূক্ষ্ম গুঁড়ার আকারে পৃথক্ হইয়া আইসে। সিংহল দ্বীপে, সাইবিরিয়া দেশে, এবং ইংলণ্ডের অন্তর্গত কম্বারলণ্ড প্রদেশে কৃষ্ণশীশের আকর আছে।

হীরা।—ইহা সর্ব্বাপেক্ষা কঠিন পদার্থ। কয়লা, কোল্ প্রভৃতি অঙ্গারের সহিত হীরার বাহ্যাকার সাদৃশ্য কিছুই নাই। হীরা অতিশয় উজ্জ্বল পদার্থ; ঔজ্জ্বল্য জন্য ইহা সর্ব্বাপেক্ষা প্রধান রত্ন বলিয়া গণিত। হীরার মূল্যও অন্যান্য সকল রত্ন অপেক্ষা অধিক। বিশুদ্ধ হীরক স্বচ্ছ ও বর্ণহীন; লোহিত, পীত, হরিত প্রভৃতি বর্ণের হীরাও দৃষ্ট হইয়া থাকে। হীরা বিশুদ্ধ অঙ্গার; অম্লজন মধ্যে হীরা দগ্ধ করিয়া সর্ব্বতোভাবে দ্ব্যম্ল-অঙ্গারে পরিণত করিতে পারা যায়। ভারতবর্ষে গোল্কণ্ডা, বুন্দেলখণ্ড, ও আমেরিকার ব্রেজিল্ প্রদেশে হীরার আকর আছে।

অঙ্গার ও অম্লজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

অঙ্গার ও অম্লজন সংযোগে দ্বিবিধ পদার্থ জন্মে;—কার্ব্বন্-মনক্সাইড্ বা একাম্ল-অঙ্গার, এবং

কার্ব্বন্-ডায়্-অক্‌সাইড্ বা দ্ব্যম্ল-অঙ্গার। প্রথমে দ্ব্যম্লঅঙ্গারের বিষয় বলিয়া তাহার পর একাম্ল-অঙ্গা-রের বিবরণ করা যাইবে।

কার্ব্বন্-ডায়্-অক্‌সাইড্ বা কার্ব্বনিক্-এন্‌হাইড্রাইড্ বা দ্ব্যম্ল-অঙ্গার।

চিহ্ন CO_2; মৌলিক গুরুত্ব ৪৪।

এক ভাগ অঙ্গার ও দুই ভাগ অম্লজন সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্ল-অঙ্গার জন্মে। ইহা সচরাচর গ্যাসের আকারেই থাকে; কিন্তু চাপ ও শৈত্য সহযোগে ইহাকে তরল ও কঠিন অবস্থায় আনা যাইতে পারে।

এই গ্যাস কিয়ৎপরিমাণে বায়ুমণ্ডলে মিশ্রিত হইয়া আছে। ১০,০০০ লাইটর বায়ুতে প্রায় ৪ লাইটর দ্ব্যম্ল-অঙ্গার ব্যাপ্ত হইয়া থাকে। (১)

নিশ্বাস দ্বারা যে বায়ু জন্তু শরীর হইতে বহির্গত হয়, তাহার কিয়দ্‌ভাগ দ্ব্যম্ল-অঙ্গার; (২) অন্ধকারে

(১) সমান পরিমাণে সর্ব্বত্র ব্যাপ্ত হইয়া থাকা গ্যাস-দিগের একটী সাধারণ ধর্ম্ম। কোন স্থানে কোন প্রকার গ্যাস অধিক সঞ্চিত হইলেও ঐ সমান-ব্যাপ্তি ধর্ম্ম প্রভাবে উহা ক্রমে ক্রমে সর্ব্বত্র সম পরিমাণে বিস্তৃত হইয়া পড়ে।

(২) আমরা প্রশ্বাস দ্বারা যে বায়ু শরীরস্থ করি, তাহার অম্লজনের সহিত শরীরের অঙ্গারের সংযোগ হইয়া দ্ব্যম্ল-অঙ্গারের উৎপত্তি হইয়া থাকে। নিশ্বসিত বায়ু সহকারে ঐ দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বহির্গত হইয়া যায়।

বৃক্ষাদি উদ্ভিদ্ হইতেও ইহা বহির্গত হইয়া থাকে। অগ্নিস্থানে উদ্ভিদাদির অঙ্গার দাহে ইহা সর্ব্বদাই জন্মে; আগ্নেয় গৈরিক গুহা হইতে বহুল পরিমাণে এবং নানা স্থানে পৃথিবীর অভ্যন্তর হইতেও কিয়ৎ পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে। জান্তব ও ঔদ্ভিদিক পদার্থ পচিবার সময়ও ইহার উৎপত্তি হয়।

এই গ্যাস বায়ু অপেক্ষা ভারী; বায়ুর ভার ১ ধরিলে ইহার ভার ১.৫২৯ ধরা যায়। গুরুভার প্রযুক্ত ইহাকে এক পাত্র হইতে পাত্রান্তরে ঢালিতে পারা যায়। ইহা বর্ণহীন ও অদৃশ্য; কিন্তু ইহার আস্বাদন তীক্ষ্ণ ও ঈষৎ-অম্ল। জলে, তাহার আয়তন প্রমাণ দ্ব্যম্ল-অঙ্গার দ্রবীভূত হইয়া থাকিতে পারে; কিন্তু জল তপ্ত করিলে তাহা হইতে ঐ গ্যাস বহির্গত হইয়া যায়। যদি চাপ দ্বারা দ্ব্যম্ল-অঙ্গারকে স্বাভাবিক অবস্থা অপেক্ষা ঘনীভূত করা যায়, তাহা হইলেও জলের আয়তন প্রমাণ ঘনীভূত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার জল মধ্যে দ্রব হয়; কিন্তু তেমন স্থলে চাপ উঠাইয়া লইলেই অতিরিক্ত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বুদ্‌বুদের আকারে বহির্গত হইয়া পড়ে। দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বিশিষ্ট জল অম্লাস্বাদ হয়; এবং তাহা পান করিলে শরীর স্নিগ্ধ ও স্ফূর্ত্তিযুক্ত হইয়া থাকে। লোকে যাহা সোডাওয়াটার বলিয়া পান করে তাহা দ্ব্যম্ল-অঙ্গার-মিশ্র জল ভিন্ন

আর কিছুই নহে। ঐ জলে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার চাপ দ্বারা ঘনীভূত করিয়া দ্রব রাখা যায়; এই হেতু বোতলের কাক্ খুলিবা মাত্র জলের উপরিভাগ হইতে বায়ুর চাপ অপসারিত হয়; এবং কিয়ৎপরিমিত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বুদ্‌বুদের আকারে উদ্গত হইয়া যায়। সুরা বিশেষের বোতল খুলিলেও ঐ সুরার অন্তর্গত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার ঐরূপে উদ্গত হইয়া থাকে।

এই গ্যাস অগ্নি-নির্ব্বাপক ও প্রাণ-নাশক। ইহার মধ্যে জ্বলিত বাতি প্রবিষ্ট করিলে নিবিয়া যায়। বিষধর্ম্ম হইতে ইহার প্রাণনাশকতা শক্তি জন্মে। যবক্ষারজন মধ্যে কোন জন্তুকে মগ্ন করিয়া ধরিলে, অম্লজনের অভাবে তাহার প্রাণ বিয়োগ হয়; কিন্তু অম্লজন-সহযোগে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার প্রশ্বসিত হইলেও অনিষ্টোৎপত্তি হইয়া থাকে। কূপতলে, গিরিগুহায় বা পাতরিয়া কয়লার খনিতে সময়ে সময়ে দ্ব্যম্লঅঙ্গার উৎপন্ন হইয়া প্রাণনাশ করিয়া থাকে। শীতপ্রধান দেশে শীত নিবারণ জন্য অবরুদ্ধ গৃহে অধিক পরিমাণে কয়লা জ্বালাইয়া নিদ্রা যাওয়াতে অনেক সময়ে এই গ্যাসের আধিক্য নিবন্ধন জীবন নষ্ট হইয়াছে। এদেশে অবরুদ্ধ সূতিকা গৃহে অধিক পরিমাণে অগ্নি জ্বালাইবার প্রথায় যে অনিষ্ট উৎপন্ন হয়, তাহা লোকে অতি অল্পই বুঝিয়া থাকে। ফলতঃ অবরুদ্ধ

গৃহে অধিক পরিমাণে অগ্নি জ্বালাইয়া বা অনেক লোক একত্র হইয়া অবস্থান করা কোন মতেই কর্ত্তব্য নহে। দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বায়ু অপেক্ষা ভারী বলিয়া গৃহের মেজের উপর সঞ্চরণ করিয়া থাকে; অতএব গৃহতলে শয়ন না করিয়া খট্টাদির উপর শয়ন করা কর্ত্তব্য। যে গৃহে তত্রস্থ বায়ুর শতকরা .১০ ভাগ দ্ব্যম্ল-অঙ্গার সঞ্চিত হয়, তথায় অবস্থান করা উচিত নহে। নৃত্য গীত মহোৎসবাদি বহু লোক সমাগম স্থলে দ্ব্যম্ল-অঙ্গারের আধিক্য বশতঃ স্বাস্থ্য নষ্ট হইয়া থাকে।

জন্তুশরীর হইতে এবং অন্যান্যরূপে নিয়ত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উৎপন্ন হইলেও বায়ুমণ্ডলে তাহার আধিক্য থাকিতে পায় না; বৃক্ষাদি উদ্ভিদ্ সকল দ্ব্যম্ল-অঙ্গার ব্যাকৃত করিয়া তাহার অঙ্গার ভাগ গ্রহণ পূর্ব্বক পুষ্ট ও বর্দ্ধিত হইয়া থাকে, অম্লজন ভাগ বায়ুমণ্ডলে ব্যাপ্ত হইয়া আবার জন্তু শরীরের প্রয়োজন সাধন করে। এইরূপে পৃথিবীতে অনুক্ষণ অম্লজন ও অঙ্গার সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উৎপন্ন, আবার দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বিশ্লিষ্ট হইয়া অঙ্গার ও অম্লজনে পরিণত হইয়া জন্তু ও উদ্ভিদ্মণ্ডল রক্ষা করিয়া থাকে; অনিয়মে আবদ্ধ না হইলে এক স্থানে অপরিমিতরূপে সঞ্চিত হইয়া অনিষ্টোৎপত্তি করে না।

সূর্য্যালোকে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উদ্ভিদ্‌ দ্বারা ব্যাকৃত হইয়া থাকে, অন্ধকারে হয় না; নিম্নলিখিত পরীক্ষা দ্বারা তাহা সপ্রমাণ করা যাইতে পারে।

একটী কলসে খানিক জল রাখিয়া তাহার উপরিভাগ দ্ব্যম্ল-অঙ্গার দ্বারা পূর্ণ কর; অনন্তর সতেজ নূতন-পত্র যুক্ত একটী বৃক্ষশাখা তখনি কাটিয়া আনিয়া কলস মধ্যে প্রবিষ্ট করিয়া কিয়ৎকাল সূর্য্য-কিরণে স্থাপিত কর। সূর্য্য-কিরণের প্রখরতা অনুসারে এক হইতে ছয় ঘণ্টা মধ্যে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার ব্যাকৃত হইয়া তাহার অঙ্গার ভাগ বৃক্ষপত্র দ্বারা গৃহীত হইবে, এবং অম্লজন অবশিষ্ট থাকিয়া যাইবে। তখন, কলসের বায়ুতে দীপ মগ্ন করিয়া ধরিলে নির্ব্বাণ হওয়া দূরে থাক, প্রজ্বলিত হইয়া উঠিবে।

সংগ্রহ-প্রণালী।—অঙ্গারবিশিষ্ট যে কোন পদার্থ উপযুক্ত পরিমিত বায়ু বা অম্লজন মধ্যে দগ্ধ করিলে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উৎপন্ন হয়; এবং অঙ্গারবিশিষ্ট পদার্থে, গন্ধক-দ্রাবক, যবক্ষার-দ্রাবক, বা লবণ-দ্রাবক প্রভৃতি কোন প্রবল অম্ল সংযুক্ত করিলেও এই গ্যাস জন্মে। কিন্তু চা-খড়ি, মার্ব্বল, চৌর্ণোপল প্রভৃতি ক্যাল্‌সিয়ম্‌-কার্ব্বনেট্‌ (১)

(১) এক ভাগ ক্যাল্‌সিয়ম্‌, এক ভাগ কার্ব্বন অর্থাৎ অঙ্গার, এবং তিন ভাগ অক্‌সিজেন অর্থাৎ অম্লজন সংযোগে

যুক্ত কোন পদার্থে লবণ-দ্রাবক সংযোগ করিলে অপেক্ষাকৃত সহজে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার প্রস্তুত হইয়া থাকে। তাদৃশ রূপে প্রস্তুত করিতে হইলে উদজন-সংগ্রহ জন্য যে প্রকার যন্ত্রের ব্যবহার হয়, সেই প্রকার যন্ত্রে লবণ-দ্রাবক-মিশ্রিত জলে কয়েক খণ্ড শ্বেত মার্ব্বল প্রস্তর, অথবা চা-খড়ি স্থাপন করিলে বুদ্‌বুদের আকারে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উৎপন্ন হইতে থাকে। তাহার পর শুষ্ক বোতলে উহা সংগ্রহ করিয়া রাখিতে হয়। জল-যন্ত্রের সাহায্যে এই গ্যাস সংগ্রহ করিতে হইলে উষ্ণ জল ব্যবহার করা উচিত। শীতল জল মধ্য দিয়া গমন কালে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার জল মধ্যে দ্রব হইয়া থাকে।

পরীক্ষা।—দ্ব্যম্ল-অঙ্গার পূর্ণ কোন বোতল, বায়ুপূর্ণ অপর এক বোতলের উপরি উপুড় করিয়া ধরিলে, গুরুভার প্রযুক্ত উপরের বোতলের দ্ব্যম্ল-অঙ্গার নীচের বোতলে নামিয়া পড়ে, এবং নীচের বোতলের বায়ু উপরের বোতলে উঠিয়া যায়। তখন উপরের বোতলে দীপ প্রবিষ্ট করিলে জ্বলিতে থাকে, কিন্তু নীচের বোতলে নিমগ্ন করিলে নিবিয়া যায়। যদি কোন দীপ শিখার উপরি দ্ব্যম্ল-অঙ্গার-

---

ক্যাল্সিয়ম-কার্ব্বনেট্ উৎপন্ন হয়; অতএব ইহাকে বাঙ্গালায় ত্র্যম্ল-অঙ্গার-ক্যাল্সিয়ম্ কহা যাইতে পারে।

পূর্ণ কোন বোতল এরূপ ভাবে ধরা যায় যে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বোতল হইতে শিখার উপরি পড়িতে থাকে, তাহা হইলে দীপ নির্ব্বাণ হইয়া যায়। (১)

দ্ব্যম্ল-অঙ্গারের সত্তা নির্দ্ধারণের আর এক উপায় এই ;—চূণ ভিজাইয়া রাখিলে তাহার উপরি যে পরিষ্কৃত জল স্থিত হয়, দ্ব্যম্ল-অঙ্গার স্পর্শে ঐ জল দুধ-ঘোলা হইয়া যায়। (২)

কার্ব্বন্ মনক্সাইড্
বা
একাম্ল-অঙ্গার।

চিহ্ন CO ; মৌলিক গুরুত্ব ২৮।

এক ভাগ অঙ্গার ও এক ভাগ অম্লজন সংযোগে একাম্ল-অঙ্গার গ্যাস্ জন্মে। অঙ্গার দাহে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে অম্লজন না থাকিলেই এই গ্যাস্ উৎপন্ন হয়। অল্পে অল্পে যখন কয়লা পুড়িয়া তাহার চতুষ্পার্শ্বে ভস্ম জমিতে থাকে, তখন উপযুক্ত পরিমিত বায়ু কয়লার গাত্রলগ্ন হইয়া তাহা প্রজ্বলিত

---

(১) বৈজ্ঞানিক পণ্ডিতেরা গৃহদাহে অগ্নি নির্ব্বাপন জন্য জলের পরিবর্ত্তে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস ব্যবহার করিবার কৌশল আবিষ্কার করিবার চেষ্টা করিতেছেন।

(২) চূণের সহিত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার সংযুক্ত হইলে ক্যাল্সিয়ম্-কার্ব্বেনেট্ উৎপন্ন হইয়া চূণের জলকে দুধ-ঘোলা করে।

করিতে পারে না; সেই সময়ে নীলবর্ণ-শিখ হইয়া একাম্ল-অঙ্গার জ্বলিতে থাকে। একাম্ল-অঙ্গার জ্বলিবার সময় তাহার সহিত অম্লজন সংযুক্ত হইলে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার জন্মে।

একাম্ল-অঙ্গার গ্যাসের স্বাদ ও বর্ণ নাই; এবং ইহাকে চাপ্ দ্বারা তরল করিতে পারা যায় না। ইহা বায়ু অপেক্ষা কিছু লঘু। বায়ুর ভার ১ ধরিলে ইহার ভার .০৯৬৯ ধরা যায়। ইহা সামান্য পরিমাণে জলে দ্রব হয়। দ্ব্যম্ল-অঙ্গার অপেক্ষা ইহা প্রবল বিষধর্ম্মী; অতি অল্প পরিমাণে প্রশ্বসিত হইলে প্রাণ বিয়োগ হয়। যেখানে অধিক পরিমাণে কয়লা দগ্ধ হয়, তথায়, ও চূণের ভাটীতে সময়ে সময়ে এই গ্যাস্ উৎপন্ন হইয়া অনিষ্টোৎপাদন করিয়া থাকে।

কোন নলান্তর্গত লোহিতোত্তপ্ত কয়লা মধ্য দিয়া সঞ্চালিত করিলে দ্ব্যম্ল-অঙ্গারের মৌলিকাণু আর এক ভাগ অঙ্গার গ্রহণ করিয়া একাম্ল-অঙ্গারে পরিণত হয় (১)। এই রূপে যে একাম্ল-অঙ্গার জন্মে, তাহা জলযন্ত্রের সাহায্যে সংগ্রহ করা যাইতে পারে। এতদ্ব্যতীত এই গ্যাস্ প্রস্তুতের অন্যান্য উপায় আছে।

(১) দ্ব্যম্ল-অঙ্গার = CO_2, এবং একাম্ল-অঙ্গার = CO; কিন্তু দ্ব্যম্ল-অঙ্গার আর এক ভাগ অঙ্গার গ্রহণ করিলে $CO_2 + C$ অর্থাৎ ২টী CO হয়।

পরীক্ষা। বিশুদ্ধ একাম্ল-অঙ্গারের সহিত তাহার অর্দ্ধেক আয়তনের অম্লজন মিশাইয়া জ্বালিয়া দিলে, তীক্ষ্ণ শব্দোদ্গম হইয়া থাকে।

অঙ্গার এবং উদজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

অঙ্গার এবং উদজন সংযোগে কঠিন, তরল ও বায়বীয় অনেক প্রকার পদার্থ উৎপন্ন হয়। এই পুস্তকে তাহাদিগের দুই একটীর বিষয় মাত্র উল্লেখ করিব।

মেথিলিক্ হাইড্রাইড্

বা

পূতি-বায়ু।

চিহ্ন H_4C; মৌলিক গুরুত্ব ১৬।

একভাগ অঙ্গার ও চারিভাগ উদজন সংযোগে ইহা উৎপন্ন হয়; এতদনুসারে ইহাকে চতুরুদ-অঙ্গার গ্যাস্ কহা যাইতে পারে। স্রোতোহীন বদ্ধ জলাশয়ে ঔদভিদিক পদার্থ পচিলে এই গ্যাস্ জন্মে; এই নিমিত্ত ইহাকে পূতিবায়ুও বলিতে পারা যায়। কয়লার খনিতে এই গ্যাস্ উৎপন্ন হইয়া দীপস্পর্শে প্রবলবেগে জ্বলিত ও শব্দিত হইয়া সময়ে সময়ে ঘোরতর বিপদ্ উপস্থিত করিয়া থাকে। (১)

---

(১) অত্যন্ত অধিক তাপ না পাইলে কোলখনির পূতি-বায়ু জ্বলিয়া উঠে না; সর্ হমফ্রি ডেবী এই তত্ত্ব আবিষ্কৃত

পূতিবায়ু বর্ণহীন ও অদৃশ্য। ইহা বিষধর্ম্মী নহে; প্রশ্বসিত হইলে ইহা দ্বারা কোন অনিষ্ট হয় না। শৈত্য বা চাপ দ্বারা ইহাকে তরল করিতে পারা যায় নাই। ইহা শ্বেতার্চ্চিঃ হইয়া জ্বলিয়া থাকে। কিন্তু ইহার অলোক উজ্জ্বল নহে। জ্বলিবার সময় যদি ইহা আপন আয়তনের দ্বিগুণ পরিমিত অম্লজন, অথবা দশগুণ পরিমিত বায়ুর সহিত মিশ্রিত থাকে, তাহা হইলে অত্যন্ত শব্দিত হইয়া জ্বলিয়া উঠে।

পূতি-বায়ুর জ্বলনে জল ও দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উৎপন্ন হয়। ইহার জ্বলনে পাতরিয়া কয়লার খনিতে যে জীবন নাশ হয়, তাহা অনেক সময়ে ঐ জ্বলনোৎপন্ন দ্ব্যম্ল-অঙ্গার প্রশ্বসন দ্বারা ঘটিয়া থাকে।

করিয়া উপায় উক্ত রূপ বিপদ্ নিবারণ জন্য এক প্রকার "সেফ্‌টীল্যাম্প" অর্থাৎ রক্ষা-দীপ সৃষ্টি করেন। সৃষ্টিকর্ত্তার নামানুসারে ঐ দীপকে ডেবীস্ ল্যাম্পও কহে। উহা, একটী তারের জাল-নির্ম্মিত চোঙের আকার খাঁচা বিশেষে স্থাপিত তৈলদীপ মাত্র। পূতি-বায়ু ঐ দীপ-লগ্ন হইলে ঐ খাঁচার মধ্যে থাকিয়াই জ্বলিতে থাকে; তার সংস্পর্শে তাহার শিখার তাপ এত কমিয়া যায় যে, তারের বাহিরের বায়ু জ্বলিত হয় না। কিন্তু এরূপ ঘটনা উপস্থিত হইবা মাত্র, সে স্থান পরিত্যাগ করা উচিত। যেহেতু খাঁচার মধ্যে পূতি-বায়ু দীর্ঘকাল জ্বলিয়া তার-জাল উত্তপ্ত করিয়া তুলিলে বা জালের কোন স্থানের ছিদ্র প্রসারিত হইলে খাঁচার বাহিরে অগ্নি উৎপন্ন হইয়া বিপদানয়ন করিতে পারে।

পূতি-বায়ু উদজন অপেক্ষা আটগুণ ভারী; তথাচ ইহা বায়ু অপেক্ষা এত লঘু যে এতদ্দ্বারা ব্যোমযান উড্ডয়ন সমাধা হইতে পারে। উদজন ভিন্ন সমুদায় বায়বীয় পদার্থ অপেক্ষা পূতি-বায়ু লঘু।

সংগ্রহ-প্রণালী। কোন পঙ্কিল পুষ্করিণীতে একটী প্রশস্ত-মুখ জলপূর্ণ বোতল উপুড়ভাবে মগ্ন করিয়া যদি তন্নিম্নস্থ পঙ্ক আলোড়িত করা যায়, তাহা হইলে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার-মিশ্র-পূতি-বায়ু উদ্গত হইয়া বোতলে প্রবিষ্ট হয়। বোতল উঠাইয়া লইয়া তন্মধ্যে এক খণ্ড আর্দ্র পটাস্ (১) প্রবিষ্ট করিলে ঐ পটাস দ্বারা দ্ব্যম্ল-অঙ্গার নিপীত হইয়া যায়, পূতি-বায়ু অবশিষ্ট থাকে। তখন বোতলের মুখে দীপ স্পর্শ করিলে ঐ বায়ু জ্বলিয়া উঠে।

আদ আউন্স সোডিয়ম্-এসিটেট্ অল্প উত্তাপে শুষ্ক করিয়া লইয়া, তাহার সহিত আদ আউন্স শুষ্ক কষ্টিক্-সোডা এবং পৌণ এক আউন্স বাখারি চুণ মিশাও। অনন্তর, কোন পেষণ পাত্রে তাহাদিগকে চূর্ণ করিয়া কাচ কুপীতে স্থাপন পূর্ব্বক উত্তপ্ত কর;

(১) এক ভাগ পটাসিয়ম্, এক ভাগ উদজন ও এক ভাগ অম্লজন সংযোগে কষ্টিক-পটাস্ বা পটাস্ উৎপন্ন হয়। পটাসের রাসায়নিক নাম, অম্লোদ- পটাসিয়ম্ বলা যাইতে পারে।

পূতি-বায়ু উদ্গত হইতে থাকিবে; জলযন্ত্রের সাহায্যে সংগ্রহ করিয়া লও (১)।

ইথিলীন্
বা
তৈলোৎপাদক বায়ু।

চিহ্ন H_4C_2; মৌলিক-গুরুত্ব ২৮।

দুই ভাগ অঙ্গার ও চারি ভাগ উদজন সংযোগে এই গ্যাস্ জন্মে; এই নিমিত্ত ইহার রাসায়নিক নাম চতুরুদ-দ্ব্যঙ্গার বলা যায়। (২) ইহা ক্লোরাইন্ গ্যাসের

---

(১) এক ভাগ সোডিয়ম, দুই ভাগ অঙ্গার, তিন ভাগ উদজন, ও দুই ভাগ অম্লজন সংযুক্ত হইয়া সোডিয়ম্-এসিটেট্ জন্মে; এবং এক ভাগ সোডিয়ম, এক ভাগ উদজন, ও এক ভাগ অম্লজন সংযোগে কষ্টিক্-সোডা উৎপন্ন হয়। সোডিয়ম্-এসিটেট্ও কষ্টিক-সোডার সংযোগ হইলে দুই ভাগ সোডিয়ম, এক ভাগ অঙ্গার, ও তিন ভাগ অম্লজন সংযুক্ত হইয়া সোডিয়ম-কার্ব্বনেট জন্মে; এবং অবশিষ্ট চারি ভাগ উদজন ও এক ভাগ অঙ্গার সংযুক্ত হইয়া চতুরুদ-অঙ্গার বা পূতিবায়ু উৎপন্ন হয়। এই রাসায়নিক কার্য্য-স্থলে চূণ দেওয়ার প্রয়োজন এই যে, তাহাতে সোডাস্পর্শে কাচকুপী বিকৃত হইতে পায় না। রাসায়নিক সংযোগ অনুসারে সোডিয়ম-এসিটেটকে ত্র্যম্লক্র্যদ-দ্ব্যঙ্গার-সোডিয়ম এবং কষ্টিক-সোডাকে অম্লোদ সোডিয়ম কহা যাইতে পারে। সেই রূপ, সোডিয়ম-কার্ব্বনেটকে ত্র্যম্লাঙ্গার-দ্বি-সোডিয়ম কহা যায়।

(২) চতুরুদ-অঙ্গার অপেক্ষা ইহাতে অঙ্গারের ভাগ

সহিত সংযুক্ত হইলে তৈলবৎ এক প্রকার পদার্থ জন্মে; এই জন্য ইহাকে ওলিফায়াণ্ট অর্থাৎ তৈলোৎপাদক গ্যাসও কহে।

চতুরুদ-দ্ব্যঙ্গার বর্ণহীন ও অদৃশ্য। চতুরুদ-অঙ্গার অপেক্ষা ইহা উজ্জ্বল-শিখ হইয়া জ্বলিয়া থাকে; এবং ইহার দহন কালেও বায়ুর অম্লজনের সহিত এতদন্তর্গত উদজন ও অঙ্গারের সংযোগ হইয়া জল ও দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস উৎপন্ন হইয়া থাকে।

সংগ্রহ প্রণালী। মাপ পাত্রের আদ আউন্স আল্‌কোহলের (২) সহিত দুই আউন্স গন্ধক-দ্রাবক মিশ্রিত করিয়া কোন কাচ-কুপীতে স্থাপন পূর্ব্বক

দ্বিগুণ থাকাতে ইহা বা ইহার তুল্য অনুপাতে অঙ্গার-সংযুক্ত-হাইড্রোজেন অপেক্ষাকৃত ভারী হয়, এজন্য এরূপ সংযুক্ত পদার্থকে হেবি-কার্ব্বুরেটেড-হাইড্রোজেন (Heavy Carburretted Hydrogen) অর্থাৎ গুরু-উদাঙ্গার এবং চতুরুদ-অঙ্গারকে লাইট-কার্ব্বুরেটেড-হাইড্রোজেন (Light Carburretted Hydrogen) অর্থাৎ লঘু-উদাঙ্গার কহে।

(২) ইহার অপর নাম (Spirits of wine) সুরাসার; দুই ভাগ অঙ্গার, ছয় ভাগ উদজন এবং এক ভাগ অম্লজন সংযোগে ইহা উৎপন্ন হয়। ইহাতে গন্ধক-দ্রাবক ক্রমে ক্রমে মিশাইতে হয়। গন্ধক-দ্রাবক সংযোগে ইহা হইতে দুই ভাগ উদজন ও এক ভাগ অম্লজন বিশ্লিষ্ট হইয়া যায়; অবশিষ্ট চারি ভাগ উদজন ও দুই ভাগ অঙ্গার সংযুক্ত হইয়া চতুরুদ-দ্ব্যঙ্গার জন্মে।

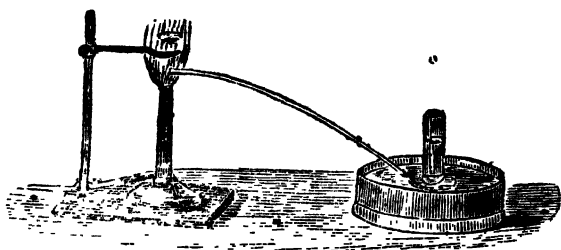
তাহাতে তাপ প্রদান করিলে এই গ্যাস্ উৎপন্ন হয়। তাপ প্রদানের পূর্ব্বে ঐ মিশ্র পদার্থে কিছু বালি মিশাইয়া দিতে হয়, তাহা হইলে উহা গেঁজিয়া উঠিতে পায় না।

পরীক্ষা। ইথিলীন্-পূর্ণ বোতল-মুখে দীপ লগ্ন করিলে, উজ্জ্বল আলোক সহকারে ইহা জ্বলিতে থাকে। ইথিলীনের আয়তন প্রমাণ অম্লজন মিশাইয়া দীপ লগ্ন করিলে ইহা শব্দিত হইয়া জ্বলিয়া উঠে।

একটী বোতলে সমান সমান আয়তনের ইথিলীন্ ও ক্লোরাইন্ মিশ্রিত করিয়া বোতলটী কিয়ৎকাল জলমগ্ন করিয়া রাখ। বোতলের অন্তর্গত গ্যাস্ দ্বয় সংযুক্ত হইয়া এক প্রকার তৈলবৎ পদার্থ জন্মিয়া জলের উপর ভাসিয়া উঠিবে। ঐ তৈল-পদার্থকে ইথিলীন্-ক্লোরাইড্ কহে।

কোন বড় বোতলে এক আয়তন ইথিলীন্ ও দুই আয়তন ক্লোরাইন্ মিশাইয়া তাহাতে একটী দীপ লগ্ন কর। ক্লোরাইন্ ইথিলীনের অন্তর্গত উদজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া গাঢ় কৃষ্ণ ধূম উৎপন্ন পূর্ব্বক জ্বলিয়া উঠিবে, অঙ্গার পৃথক্ হইয়া থাকিবে।

কোল্-গ্যাস্।

কোল্-গ্যাস্ কাহাকে কহে, তাহা ইতি-পূর্ব্বেই লিখিত হইয়াছে। নিম্নে অল্প পরিমাণে উহা প্রস্তুত করিবার প্রণালী বলা যাইতেছে।

ইংরেজেরা তামাক খাইবার জন্য যে প্রকার পাইপ্ অর্থাৎ নল ব্যবহার করিয়া থাকেন, তাহার এক ভাগ (উপরিস্থ চিত্র দেখ) কলিকার মত, এবং অপর ভাগ নলাকার। ঐ প্রকার একটী দীর্ঘ পাইপ্ লইয়া তাহার কলিকা-মুখে কিয়ৎ পরিমিত কোল্-চূর্ণ স্থাপন কর; অনন্তর, আটালে মাটী দ্বারা ঐ মুখ আবৃত করিয়া দাও; মাটীর আবরণ শুষ্ক হইলে, কলিকা দীপ শিখায় স্থাপন পূর্ব্বক তাহাতে তাপ দিতে থাক; তাহা হইলে উহার নলাকারমুখ দিয়া এক প্রকার পীতবর্ণ ধূম নিঃসৃত হইবে; ঐ ধূমকে কোল্ গ্যাস্ কহে। ঐ গ্যাস্ দীপ-লগ্ন করিলে উজ্জ্বল-শিখ হইয়া জ্বলিতে থাকে। পাইপ্ হইতে গ্যাস্ নিঃসরণ আরম্ভ হইলে উহার

নলাকার মুখ গ্যাস্‌-সংগ্রহ জলযন্ত্রে নিমজ্জিত করিয়া তদুপরি কোন পরীক্ষা-নল বা বোতল স্থাপন পূর্ব্বক ঐ গ্যাস্‌ সংগ্রহ করা যাইতে পারে। (১)

কোল্‌-গ্যাস্‌ একটী মাত্র যৌগিক পদার্থ নহে; উহাতে নানাবিধ যৌগিক পদার্থ মিশ্রিত থাকে; এবং তাহাদিগের মধ্যে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার, দ্ব্যুদগন্ধক (২) প্রভৃতি অনেকগুলি অনিষ্টকারী। নগরাদি আলোকিত করিবার জন্য যে কোল্‌গ্যাস্‌ ব্যবহৃত হয়, তাহা জল ও চূণের মধ্য দিয়া সঞ্চালন পূর্ব্বক শোধন করিয়া লওয়া হয়; তথাচ তাহাতে কিছু কিছু ঐ সকল পদার্থ থাকিয়া যায়।

এক শত লাইটর পরিমিত শোধিত কোল্‌গ্যাসে

উদজন	...	..	.. ৪৭.৬০
পূতিবায়ু	..	..	... ৪১.৫৩
গুরু-উদাঙ্গার		..	.. ৩.০৫
একাম্ল-অঙ্গার		...	... ৭.৮২ পাওয়া

(১) অধিক পরিমাণে কোল-গ্যাস সংগ্রহ করিতে হইলে অন্য প্রকার পদ্ধতি অবলম্বন করিতে হয়। তখন বড় বড় পাত্রে কোল্‌ চোঁয়াইয়া বড় বড় নলে সংগ্রহ করা গিয়া থাকে।

(২) হাইড্রোজেন-সালফাইড (Hydrogen Sulphide). ইহা দুই ভাগ উদজন, ও এক ভাগ গন্ধক সংযোগে জন্মে; এই জন্য ইহাকে দ্ব্যুদ-গন্ধক কহা যায়।

গিয়া থাকে। সকল প্রকার কোল্-গ্যাসে ঐ সকল পদার্থের পরিমাণ সমান থাকে না। কোলের প্রকৃতি, এবং যে তাপ দ্বারা তাহা হইতে গ্যাস্ নিষ্কাশিত করা যায়, তাহার পরিমাণ অনুসারে ঐ সকল পদার্থের পরিমাণের ভিন্নতা হয়।

কোল্-গ্যাসের অন্তর্গত গুরু-উদাঙ্গার দাহে তাহার আলোকের ঔজ্জ্বল্য জন্মে; এবং উদজন, পূতিবায়ু ও একাম্ল-অঙ্গার সহিত মিশ্রিত থাকাতে গুরু-উদাঙ্গার ক্ষীণায়ত অর্থাৎ পাতলা হইয়া জ্বলিতে থাকে।

কোল্-গ্যাস দাহে যে আলোক জন্মে, তাহার ঔজ্জ্বল্যের পরিমাণ এই রূপে করা গিয়া থাকে; একটী বাতি এক ঘণ্টায় যত খানি পুড়িয়া থাকে তাহার সহিত, ঐ কাল-মধ্যে যত খানি কোল্-গ্যাস্ পুড়ে তাহার তুলনা কর। অনন্তর উভয় আলোকের তুলনা করিয়া কাহার কত ঔজ্জ্বল্য নির্ণয় কর। এই রূপে নির্ণয় করিয়া কোল্-গ্যাসের আলোককে ১৩টী বাতির জ্যোতি-সম্পন্ন বলা গিয়া থাকে।

অঙ্গার ও যবক্ষার-জন সংযোগ।

সায়েনোজেন্ (১)

বা

নীলজন।

চিহ্ন CN বা Cy ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ২৬।

অঙ্গার এবং যবক্ষারের সংযোগকে সায়েনোজেন্ বা নীলজন কহে; ইহা হইতে অনেক নীলবর্ণ যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয় বলিয়া ইহার ঐ নাম হইয়াছে। ইহা বর্ণ-হীন গ্যাস ; কিন্তু প্রকার-বিশেষ গন্ধ-বিশিষ্ট। ইহা জলে অধিক পরিমাণে দ্রব হয়, এবং অগ্নি স্পর্শে সুন্দর ধূমলবর্ণ-শিখ হইয়া জ্বলিয়া থাকে। ইহার দহনে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার এবং যবক্ষারজন উৎপন্ন হইয়া থাকে। চাপ ও শৈত্য সহযোগে ইহাকে তরল ও কঠিন আকারে পরিণত করা যাইতে পারে। ইহা অত্যন্ত বিষধর্ম্মী ; এই নিমিত্ত প্রথম শিক্ষার্থী-দিগের এতদ্বিষয়ক পরীক্ষা হইতে নিবৃত্ত থাকা উচিত।

---

(১) সায়েনোজেন্ যৌগিক পদার্থ হইলেও ভূত পদার্থের ন্যায় উহার পরমাণু (CN) অপরাপর পদার্থের সহিত সংযুক্ত হইয়া নানাবিধ যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন করে ; এই জন্য ইহাকে যোগরূঢ়ি (Compound Radical) পদার্থ কহে ; এবং এই নিমিত্তই ইহার অপর সাঙ্কেতিক চিহ্ন Cy সায়েনোজেন্ (Cyanogen) শব্দের প্রথম দুই অক্ষর দ্বারা নির্দ্দিষ্ট হইয়াছে।

অঙ্গার ও যবক্ষারজন পরস্পর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে সংযুক্ত হইয়া সায়েনোজেন্ উৎপন্ন হয় না। কিন্তু যদি কয়লা ও পটাসিয়ম্-কার্ব্বনেট-মিশাইয়া শ্বেতো-ত্তপ্ত (১) করিয়া তাহার উপর দিয়া যবক্ষারজন গ্যাস সঞ্চালিত করা যায়, তাহা হইলে পটাসিয়ম্-সায়েনাইড্ নামক (২) যৌগিক পদার্থ জন্মে ; ঐ যৌগিক পদার্থে অঙ্গার ও যবক্ষারজন সংযুক্ত থাকে।

সচরাচর উপরি-উক্ত রূপে পটাসিয়ম্-সায়েনাইড্ প্রস্তুত করে না ; সিং, চামড়া, পশমি—নেক্ড়া, শুষ্ক-রক্ত প্রভৃতি জান্তব-পদার্থ, পটাসিয়ম্-কার্ব্বনেট্ ও লৌহ-চূর্ণের সহিত মিশ্রিত করিয়া প্রবল তাপ দ্বারা তপ্ত করিলে পটাসিয়ম্-ফেরো-সায়েনাইড্ নামক এক প্রকার পদার্থ জন্মে ; তাহা হইতে পটাসিয়ম্-সায়েনাইড্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

সংগ্রহ প্রণালী। ৬৫ ভাগ পটাসিয়ম্-সায়ে-নাইড্ এবং ১৭ ভাগ আর্জেণ্টিক-নাইট্রেট্ পৃথক্ পৃথক্ রূপে জলে গুলিয়া মিশাইয়া রাখিলে এক

---

(১) উত্তপ্ত হইয়া কোন বস্তু শ্বেতবর্ণ হইলে তাহাকে শ্বেতোত্তপ্ত কহে।

(২) পটাসিয়ম-সায়েনাইডের সাঙ্কেতিক চিহ্ন KCN। বাঙ্গালা অনুবাদে ইহাকে যবাঙ্গার-পটাসিয়ম কহা যাইতে পারে।

প্রকার শ্বেতবর্ণ পদার্থ জন্মে। ঐ পদার্থ শুষ্ক করিয়া পরীক্ষা-নলে উত্তপ্ত করিলে সায়েনোজেন্-গ্যাস্ প্রাপ্ত হওয়া যায়। প্রবল বিষধর্ম্মী বলিয়া এই গ্যাস্ সংগ্রহ করা উচিত নহে।

হাইড্রোসায়েনিক্-এসিড্ (১)

বা

উদযবাঙ্গার-দ্রাবক।

চিহ্ন HCN ; মৌলিক গুরুত্ব ২৭।

ইহা বর্ণ-হীন তরল পদার্থ ; ২৬.৫ অংশ তাপেই ইহা ফুটিয়া উঠে, এবং—১৫ অংশ শৈত্য সহযোগে জমিয়া কঠিন হয়। গ্রীষ্মকালে ইহাকে তরল অবস্থায় রক্ষা করা দুঃসাধ্য। ইহার আঘ্রাণ দ্বারা শিরঃপীড়া ও মূর্চ্ছা ঘটিতে পারে। ইহাতে প্রকার-বিশেষ তীক্ষ্ণ গন্ধ আছে ; ইহার আস্বাদ প্রখর ; কিন্তু অম্ল নহে। অধিক পরিমিত জলের সহিত না মিশাইয়া ইহার কোন্ প্রকার ব্যবহার করা উচিত নহে। ১০০ ভাগ জলে তিন ভাগ হাইড্রোসায়েনিক্-দ্রাবক মিশাইয়া ঔষধার্থে ব্যবহার করা যাইতে পারে ; কিন্তু তেমন স্থলেও একবারে এক ফোটার অধিক কিংবা বারংবার দেওয়া যাইতে পারে না। ফলতঃ এই ঔষধের ব্যব-

(১) ইহার অপর নাম প্রসিক্-এসিড (Prussic Acid)

হারে বিলক্ষণ সতর্কতা অবলম্বন আবশ্যক। অনভিজ্ঞ ভিষকের ইহা ব্যবহার করা উচিত নহে; এবং ইহা ঔষধালয় ভিন্ন গৃহস্থের বাস ভবনে রাখা কর্ত্তব্য নহে। এই বিষ জন্য অনিষ্ট উৎপত্তি হইলে, শীতল জল ব্যবহার দ্বারা তাহার প্রতীকার হইতে পারে। এই বিষ দ্বারা কুক্কুরাদি মৃতপ্রায় হইলে, তাহাদিগের শরীরে শীতল জল প্রবল বেগে ঢালিয়া দিয়া তাহাদিগকে পুনরুজ্জীবিত করা গিয়াছে। আমোনিয়া আঘ্রাণ করাইলেও এই বিষের তেজ মন্দীভূত হয়।

সংগ্রহ-প্রণালী। পটাসিয়ম্-সায়েনাইড্ গন্ধক-দ্রাবকের সহিত মিশ্রিত করিয়া বকযন্ত্রে চোঁয়াইলে হাইড্রো-সায়েনিক্-এসিড্ প্রাপ্ত হওয়া যায়। চোঁয়াইবার সময় যাহাতে এই এসিড্ উড়িয়া যাইতে না পায়, সেই রূপ বন্দোবস্ত করা আবশ্যক্য। ফলতঃ বিশেষ সাবধান হইয়া এই দ্রাবক প্রস্তুত করিতে হয়; এবং প্রথম শিক্ষার্থীদিগের ঐ কার্য্যে হস্তক্ষেপ করা কোন মতেই কর্ত্তব্য নহে।

ক্লোরাইন্।
বা
হরিতীন বা হরিতক।

চিহ্ন Cl; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৩৫.৫।

ইহা দেখিতে পীতাভ-হরিদ্বর্ণ, এই জন্য গ্রীকেরা

ইহাকে ক্লোরাইন্ (১) নামে নির্দ্দেশ করেন; এবং তদনুসারে বাঙ্গালা ভাষায় কেহ হরিতীন কেহ বা হরিতক শব্দে ইহার অনুবাদ করিয়াছেন। ১৭৭৪ খৃঃ অব্দে সুইডেন দেশীয় পণ্ডিত স্কিলি ইহার আবিষ্কার করেন।

ক্লোরাইন্ প্রকৃতি মণ্ডলে যথেষ্ট পরিমাণে আছে; কিন্তু স্বভাবতঃ অসংযুক্ত অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায় না। ইহা লবণ, নানাবিধ মৃত্তিকা, জল, উদ্ভিদ্ এবং জন্তু শরীরে আছে; তন্মধ্যে প্রথমোক্ত পদার্থে বহুল পরিমাণে পাওয়া যায়।

ক্লোরাইনের বর্ণ দিবালোকে স্পষ্টরূপে দেখিতে পাওয়া যায়। বিশেষতঃ যদি একটী বড় কাচপাত্র ক্লোরাইন্ পূর্ণ করিয়া একটী বায়ু-পূর্ণ তাদৃশ পাত্রের পাশাপাশি করিয়া কাগজ প্রভৃতি কোন শুভ্র পদার্থের সম্মুখে স্থাপন করা যায়, তাহা হইলে উহার বর্ণ পরিস্ফুট রূপে প্রকাশ পাইয়া থাকে। কৃত্রিম আলোকে ক্লোরাইনের বর্ণ তত ভাল রূপে দেখিতে পাওয়া যায় না।

ক্লোরাইনের এক প্রকার গন্ধ আছে; অল্প পরিমাণে ঐ গন্ধ অপ্রীতিকর হয় না; এক প্রকার

---

(১) ক্লোরাইন্ গ্রীকভাষার ক্লোরস্ শব্দ হইতে উৎপন্ন; ক্লোরস্ শব্দের অর্থ পীতাভ-হরিৎ।

সামুদ্রিক শাকের গন্ধের ন্যায় অনুভূত হয়। অধিক পরিমাণে আঘ্রাণ করিলে অত্যন্ত কাশি, বক্ষঃস্থলে যাতনা, কখন কখন রক্ত থুৎকার, এবং শ্বাসরোধ হইয়া মৃত্যুও উপস্থিত হইয়া থাকে।

ক্লোরাইন্ বায়ু অপেক্ষা প্রায় আড়াই গুণ ভারী। ইহাকে চাপ দ্বারা তরল করা যাইতে পারে; কিন্তু এ অবধি কঠিন করিতে পারা যায় নাই। তরলাবস্থায় ইহাকে পীতবর্ণ দেখায়। ১৫ অংশ তাপ বিশিষ্ট জলে তাহার আয়তনের দ্বিগুণ পরিমিত ক্লোরাইন্ দ্রবীভূত হইয়া থাকিতে পারে। ক্লোরাইন্-মিশ্রিত জলে ক্লোরাইনের স্বাদ, গন্ধ, বর্ণ, এবং অন্যান্য গুণ সংক্রামিত হইয়া থাকে। ক্লোরাইন-মিশ্রিত জল অন্ধকারে রক্ষা-করা উচিত; সূর্য্যতাপ পাইলে ক্লোরাইন্, জল ব্যাকৃত করিয়া তাহার উদজনের সহিত সংযুক্ত হয়; অম্লজন পৃথক্ হইয়া পড়ে।

উদজনের সহিত ক্লোরাইনের বিশেষ সংযোগ-সম্বন্ধ আছে। সমান আয়তনের উদজন ও ক্লোরাইন্ একত্র করিয়া প্রখর সূর্য্য-কিরণে রক্ষা করিলে উভয়েই শব্দের সহিত জ্বলিয়া সংযুক্ত হইয়া যায়। মৃদু সূর্য্যালোকে ক্লোরাইন্ ও উদজন ধীরে ধীরে সংযুক্ত হয়। সূর্য্যালোক দ্বারা সংযোগ সম্পাদন না করিয়া তাড়িত-সঞ্চালন বা দীপস্পর্শ দ্বারাও করা যাইতে

পারে। উদজন ও অম্লজনের সংযোগ কালে যে প্রকার আলোক ও শব্দের উৎপত্তি হইয়া থাকে, ক্লোরাইন্‌ ও উদজন সংযোগে তাহা অপেক্ষা অল্প শব্দ ও আলোকের উৎপত্তি হয়।

ধাতু পদার্থের সহিতও ক্লোরাইন্‌ সহজে সংযুক্ত হয়। ক্লোরাইন্‌ পূর্ণ পাত্রে, শিমুলক্ষার বা রসাঞ্জন-চূর্ণ কিংবা পাতলা তাম্রপত্র নিক্ষেপ করিলে জ্বলিয়া উঠে; এবং ক্লোরাইনের সহিত সংযুক্ত হইয়া যায়। ক্লোরাইন্‌-মিশ্রিত-জলে স্বর্ণপত্র নিমগ্ন করিলে স্বর্ণ ক্লোরাইনের সহিত সংযুক্ত হইয়া জলমধ্যে অন্তর্হিত হয়।

অঙ্গারের সহিত ক্লোরাইনের সংযোগ-সম্বন্ধ নিতান্ত দুর্ব্বল। কোন জ্বলিত-দীপ ক্লোরাইন্‌-পূর্ণ পাত্রে নিমগ্ন করিলে, তাহার উদজনের সহিত ক্লোরাইন্‌ সংযুক্ত হইতে থাকে, অঙ্গার-ভাগ ধূম্রের আকারে পরিত্যক্ত হয়। বিশুদ্ধ টার্পিণসিক্ত (১) একটুকুরা পাতলা কাগজ লইয়া ক্লোরাইন্‌ পাত্র মধ্যে নিমগ্ন করিলে উহা জ্বলিয়া উঠে; এবং টার্পিণের উদজনের সহিত ক্লোরাইনের সংযোগ হয়; অঙ্গার ভাগ পাত্রের গাত্রে লগ্ন হইয়া থাকে। বায়ু বা অম্লজন মধ্যে

(১) উদজন ও অঙ্গার সংযোগে টার্পিণ উৎপন্ন হয়।

যে সকল পদার্থ উজ্জ্বল হইয়া জ্বলে, অঙ্গারের সহিত ক্লোরাইনের সংযোগ-সম্বন্ধের দৌর্ব্বল্য প্রযুক্ত, ক্লোরাইন্ মধ্যে সে সকল পদার্থ ধূমিত ও ক্ষীণ হইয়া জ্বলিয়া থাকে।

ক্লোরাইন, জল ব্যাকৃত করিয়া তাহার উদজনের সহিত সংযুক্ত হয়, এবং অম্লজন মুক্ত করিয়া দেয়, এইজন্য ক্লোরাইন্‌দ্বারা ঔদ্ভিদিক বা জান্তব বর্ণ মোচন হইয়া থাকে। (১) শুষ্ক ক্লোরাইন্ দ্বারা বর্ণমোচন হয় না; একটুকুরা নীলরঞ্জিত কাপড় শুষ্ক-ক্লোরাইন্-পূর্ণ বোতলে দীর্ঘকাল ফেলিয়া রাখিলেও, তাহার বর্ণের পরিবর্ত্তন হয় না; কিন্তু যদি ঐ বোতলে একটু জল দেওয়া যায়, তাহা হইলে ঐ কাপড়ের বর্ণ তখনি উঠিয়া যায়। পণ্ডিতেরা বলেন, এস্থলে ক্লোরাইন্, জল ব্যাকৃত করিয়া তাহার উদজনের সহিত সংযুক্ত হয়; এবং অম্লজন নীলের বর্ণোৎপাদক পদার্থের সহিত সংযুক্ত হইয়া বর্ণনাশ করিয়া দেয়। খনিজ পদার্থ হইতে যে সকল বর্ণ জন্মে, ক্লোরাইন্ দ্বারা তৎ সমুদায় মোচন করা যায় না। বর্ণমোচনের জন্য ক্লোরাইন্-গ্যাস ব্যবহৃত হয় না;

(১) উদ্ভিদ্ বা জন্তু হইতে যে বর্ণ উৎপন্ন হয় তাহাকে ঔদ্ভিদিক্ বা জান্তব বর্ণ কহে।

ক্লোরাইড্-অব্-লাইম্ (১) প্রযুক্ত হইয়া থাকে।

দুর্গন্ধ নিবারণেও ক্লোরাইনের শক্তি আছে। জন্তু পচিয়া যে স্থানের বায়ু দূষিত হয়, এবং সংক্রামক রোগ-গ্রস্তদিগের শরীর-নিঃসৃত দূষিত পদার্থে যে স্থানের বায়ু বিষময় হয়, তথায়, উষ্ণজলে ক্লোরাইড্-অব্-লাইম্ ও ফোটা কতক অম্ল মিশাইয়া ছড়াইয়া দিলে ক্লোরাইন্ উদ্গাত হইয়া বায়ুর দোষ নষ্ট করে; তেমন স্থলে রোগী অবস্থান করিলেও তাদৃশ রূপে ক্লোরাইন্ ব্যাপ্তি জন্য রোগীর কোন অনিষ্ট হয় না।

সংগ্রহ-প্রণালী।—সচরাচর সোডিক্-ক্লোরাইড্ অর্থাৎ সামান্য লবণ হইতে ক্লোরাইন্ প্রস্তুত করা গিয়া থাকে। এক আউন্স লবণ ও এক আউন্স ম্যাঙ্গেনিস্-ডাই-অক্সাইড্, দুই আউন্স জল ও দুই আউন্স গন্ধক-দ্রাবকের সহিত মিশাইয়া, কিছু উত্তাপ দিলেই ক্লোরাইন্-গ্যাস উদ্গাত হয়। জল-যন্ত্রের সাহায্যে ঐ গ্যাস সংগ্রহ করিতে হইলে উষ্ণ জল ব্যবহার করা আবশ্যক। শীতল জলে ক্লোরাইন্ দ্রব

(১) চূণের সহিত ক্লোরাইন্-গ্যাস সংযুক্ত হইলে ক্লোরাইড অব্-লাইম্ উৎপন্ন হয়। কেবল ক্লোরাইড-অব্-লাইম্ দ্বারা বর্ণ-মোচন হয় না; তাহার সহিত কোন প্রকার অম্ল মিশাইতে হয়; তাহা হইলে ঐ অম্ল ক্লোরাইড-অব্-লাইমের চূণের সহিত সংযুক্ত হইয়া ক্লোরাইন্ বিমুক্ত করিয়া দেয়; সেই ক্লোরাইন্ দ্বারা বর্ণ-মোচন হইয়া থাকে।

হইয়া তন্মধ্যে থাকিয়া যায়। প্রশ্বসিত হইলে ক্লোরাইন্ বিষবৎ অনিষ্টোৎপাদন করিয়া থাকে; অতএব উহার সংগ্রহ কালে বিশেষ সাবধান হওয়া আবশ্যক। এক টুক্‌রা কাপড়ে একটু আল্‌কোহল্ এবং আমোনিয়া ঢালিয়া দিয়া ঐ কাপড় বারংবার আন্দোলিত করিলে বায়ুমণ্ডলে যে ক্লোরাইন্ ব্যাপ্ত হইয়া থাকে, তাহার প্রকৃতি এরূপ পরিবর্ত্তিত হয় যে, তাহাতে আর অনিষ্টোৎপত্তি করে না।

পরীক্ষা। পরীক্ষার নিমিত্ত ক্লোরাইন্-পূর্ণ পাত্র উন্মুক্ত করিতে হইলে, তাহার উপরিভাগে মুখ বা নাসিকা রাখা উচিত নহে। মুক্ত-দ্বার এবং প্রবাহিত-বায়ু গৃহে এতদ্‌সম্বন্ধীয় পরীক্ষা করা কর্ত্তব্য; ক্লোরাইনের পাত্র ও পরীক্ষক এই উভয়ের মধ্যে অগ্নি জ্বালিত রাখিতে পারিলে আরও ভাল হয়; তাহাতে বায়ু প্রবহমান থাকিয়া পাত্রোন্মুক্ত ক্লোরাইন্ গৃহের উপরিভাগ দিয়া নিষ্কাশিত করিয়া দেয়; সুতরাং উহা অধিক পরিমাণে পরীক্ষকের নাসিকায় প্রবিষ্ট হইতে পায় না।

বিশেষ সাবধান হইলেও নূতন পরীক্ষকের নাসিকায় ক্লোরাইন্ অধিক পরিমাণে প্রবিষ্ট হইবার সম্ভাবনা। ইহার আঘ্রাণে যে কষ্ট উপস্থিত হয়, অল্প পরিমাণে সল্‌ফিউরিক্ ইথর্ অথব আল্-

কোহল্ ঘ্রাণ করিলে তাহার অনেকাংশ নিবারিত হইতে পারে।

ক্লোরাইনের ঘ্রাণ পরীক্ষা করিবার নিমিত্ত গ্যাস ব্যবহার করা উচিত নহে। ক্লোরাইন্-মিশ্রিত-জল সাবধান হইয়া আঘ্রাণ করিলেই হইতে পারে; ঐ জলের আস্বাদও নির্ব্বিঘ্নে গ্রহণ করা যাইতে পারে। ক্লোরাইন্-পূর্ণ কোন পাত্র অল্প কালের জন্য অনাবৃত করিয়া রাখিলে ক্লোরাইন্ উদ্গত হয় না; কিন্তু যদি ঐ পাত্রটী উপুড় করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে ক্লোরাইন্, বায়ু অপেক্ষা ভারী বলিয়া পাত্র হইতে বাহির হইয়া যায়, এবং পাত্র মধ্যে বায়ু প্রবিষ্ট হইয়া থাকে।

ক্লোরাইন্ এবং উদজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

হাইড্রোক্লোরিক্-এসিড্ বা হাইড্রোজেন্-ক্লারাইড্

বা

উদ-ক্লোরাইন্ বা লবণ-দ্রাবক।

চিহ্ন HCl; মৌলিক গুরুত্ব ৩৬.৫।

উদজনের সহিত ক্লোরাইনের সংযোগ-সম্বন্ধ যে প্রকার প্রবল, এবং যে রূপে সূর্য্যতাপে বা অন্য প্রকারে ঐ সংযোগ সম্পাদিত হইতে পারে, তাহা

পূর্ব্বেই লিখিত হইয়াছে; ঐ সংযোগোৎপন্ন পদার্থকে সচরাচর হাইড্রোক্লোরিক-এসিড্ বা লবণ-দ্রাবক কহে। (১) অপেক্ষাকৃত সহজে এই গ্যাস্ প্রস্তুত করিতে হইলে পশ্চাল্লিখিত উপায় অবলম্বন করিলে হইতে পারে।

সংগ্রহ-প্রণালী। একটী কাচ কূপীতে খানিক সোডিয়ম্-ক্লোরাইড্ অর্থাৎ সামান্য লবণ, এবং গন্ধক-দ্রাবক স্থাপন পূর্ব্বক তাহার নিম্নে তাপ প্রদান কর; লবণ-দ্রাবক গ্যাস উদ্গত হইতে থাকিবে। নিকটে অন্য এক বোতলে একটু জল রাখিয়া তন্মধ্য দিয়া ঐ গ্যাস সঞ্চালিত করিয়া লইলে, উহা পরিষ্কৃত হইয়া আইসে। অনন্তর, গ্যাসের আকারে রাখিতে হইলে উহাকে শুষ্ক বোতল-পূর্ণ করিয়া রাখিতে হয়; অন্যথা, জল মধ্যে দ্রব করিয়া রাখা গিয়া থাকে।

লবণ-দ্রাবক গ্যাস বর্ণহীন; ইহার আস্বাদ অতিশয় অম্ল; এবং আঘ্রাণ তীক্ষ্ণ। আর্দ্র বায়ুস্পর্শে ইহা হইতে গাঢ় শ্বেতবর্ণ ধূম উদ্গত হয়। ইহা দাহ্য বা দাহক নহে; ইহার মধ্যে জ্বলিত বাত্তি প্রবিষ্ট করিয়া দিলে নিবিয়া যায়। ইহা বায়ু অপেক্ষা ১.২৬৯ গুণ ভারী। চাপ দ্বারা ইহাকে ঘনীভূত করিয়া তরল করা যাইতে পারে। জলে ইহা যথেষ্ট পরিমাণে

(১) ইহার আর এক নাম মিউরিয়েটিক-এসিড।

দ্রব হয়। ১৫ অংশ তাপ বিশিষ্ট জলে তাহার আয়তনের ৪৫৪ গুণ অধিকায়ত গ্যাস দ্রব থাকিতে পারে, এবং এই রূপ জল-মিশ্রিত গ্যাসকেই বাজারে লবণ-দ্রাবক বলিয়া বিক্রয় করিয়া থাকে। ইংলণ্ডের অন্তর্গত দক্ষিণ ল্যাঙ্কশায়ার প্রদেশে সোডিয়ম্-কার্ব্বনেট্ প্রস্তুতের কারখানায় বর্ষে বর্ষে বহুল পরিমাণে এই দ্রাবক তৈয়ার হয়; কিন্তু তত্রত্য দ্রাবক অত্যন্ত অবিশুদ্ধ; উহার বর্ণ পীত; এবং তাহাতে লৌহ, শিমূলক্ষার, গন্ধক-দ্রাবক প্রভৃতি নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত থাকে।

স্বর্ণ, প্লাটিনম্ প্রভৃতি যে সকল পদার্থ লবণ-দ্রাবকে বা যবক্ষার-দ্রাবকে গলে না, ঐ উভয় দ্রাবক মিশাইয়া উত্তপ্ত করিলে তাহাতে গলিয়া থাকে। ঐ মিশ্রিত দ্রাবকে সকল ধাতুর শ্রেষ্ঠ স্বর্ণ দ্রব হয় বলিয়া উহাকে দ্রাবক-রাজ কহা গিয়া থাকে। সচরাচর উহাকে নাইট্রো-হাইড্রো-ক্লোরিক্ বা নাইট্রোমিউরিয়েটিক্ এসিড কহে।

ক্লোরাইন্ এবং অম্লজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

ক্লোরাইন্ এবং অম্লজন সাক্ষাৎ সম্বন্ধে সংযুক্ত হয় না। প্রকারান্তরে তাহাদিগের সংযোগ সম্পাদন করিয়া ক্লোরাইন্-মনক্সাইড, ক্লোরাইন্-ট্রায়-অক্-

সাইড্ এবং ক্লোরাইন্-টেট্রক্সাইড্ অর্থাৎ একাম্ল-দ্বিক্লোরাইন্; ত্র্যম্লদ্বিক্লোরাইন্ এবং চতুরম্ল-দ্বি-ক্লোরাইন্ এই তিন প্রকার যৌগিক পদার্থ উৎপাদন করা যায়।

ক্লোরাইন্-মনক্সাইড্
বা
একাম্ল-দ্বি-ক্লোরাইন্।

চিহ্ন Cl_2O ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৮৭।

মার্কুরিক-অক্সাইড্ অর্থাৎ একাম্ল-পারদের সহিত মিশাইলে, ক্লোরাইন্ তদন্তর্গত পারদের সহিত সংযুক্ত হইয়া মার্কুরিক-ক্লোরাইড্ অর্থাৎ দ্বি-ক্লোর-পারদ এবং অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া একাম্ল-দ্বি-ক্লোরাইনে পরিণত হয়।

একাম্ল-দ্বি-ক্লোরাইন্ বর্ণ-হীন গ্যাস; কিন্তু ইহাকে ঘনীভূত করিয়া লোহিত বর্ণ তরল পদার্থে পরিণত করিতে পারা যায়। এই তরল পদার্থ অত্যন্ত জ্বলন-শীল; সহসা শব্দিত, জ্বলিত ও ব্যাকৃত হইয়া ক্লোরাইন্ এবং অম্লজন গ্যাসে পরিণত হইতে পারে। ইহা জলে দ্রব হয়; এতদ্‌মিশ্রিত-জল পীতবর্ণ; ঔদ্ভিদিক বর্ণ মোচনে ক্লোরাইন্ অপেক্ষা এই জলের শক্তি অধিক।

ক্লোরাইন্ ও অম্লজন উৎপন্ন যৌগিক-পদার্থ

সকল প্রথম শিক্ষার্থীদিগের শিক্ষার বিষয় নহে। ঐ সকল পদার্থ মধ্যে কতকগুলি অত্যন্ত বিপজ্জনক সামগ্রী আছে; অভিজ্ঞতা না জন্মিলে সে সকল সামগ্রী প্রস্তুত বিষয়ে হস্তক্ষেপ করা উচিত নহে।

ব্রোমাইন্‌।

বা

পূতীন বা পূতিক।

চিহ্ন Br; সাংযোগিক গুরুত্ব ৮০।

ইহা অতিশয় দুর্গন্ধ, এই নিমিত্ত গ্রীকেরা ইহাকে ব্রোমাইন্‌ নামে নির্দ্দেশ করেন (১)। বাঙ্গালা পূতীন বা পূতিক ব্রোমাইন্‌ শব্দের অনুবাদ। ১৮২৬ খৃঃ অব্দে পণ্ডিত বালার্ড এই পদার্থের আবিষ্কার করেন। ব্রোমাইন্‌ অপেক্ষাকৃত দুর্লভ ও মহার্ঘ পদার্থ। স্বভাবতঃ অসংযুক্ত অবস্থায় ইহাকে পাওয়া যায় না। ইহা প্রধানতঃ ম্যাগ্‌নিসিয়ম্‌ ধাতুর যোগে, সমুদ্রের জলে, এবং সামুদ্রিক উদ্ভিদ্‌ ও জন্তুর শরীরে অবস্থিতি করিয়া থাকে। কোন কোন স্থানের প্রস্রবণ-জলেও ইহা যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায়।

বায়ু-মণ্ডলের সামান্য তাপাবস্থায় ব্রোমাইন্‌

(১) গ্রীক ভাষায় ব্রোমস শব্দের অর্থ দুর্গন্ধ; ব্রোমস শব্দ হইতে ব্রোমাইন শব্দ উৎপন্ন।

তরল আকারে অবস্থিতি করে। তখন ইহার যথেষ্ট পরিমাণে উদ্বেয়তা থাকে; সুতরাং ভাল করিয়া নিরুদ্ধ করিয়া না রাখিলে উড়িয়া যায়; এই জন্য বোতল পূর্ণ করিয়া জলে নিমগ্ন করিয়া রাখিতে হয়। ইহার বর্ণ কালিমা-বিশিষ্ট পাটকিলে লাল। সামান্যতঃ দেখিলে ইহা অস্বচ্ছ বলিয়া বোধ হয়; কিন্তু সূর্য্য কিরণ ইহার মধ্য দিয়া সঞ্চারিত হইলে ইহা স্বচ্ছ রূপে দেখা যায়; তখন ইহার পাটল অপেক্ষা লোহিত বর্ণের আধিক্য প্রকাশ পায়। ইহাতে প্রকার-বিশেষ তীব্র গন্ধ আছে; আঘ্রাণ করিলে ইহা বিষবৎ অনিষ্ট করিয়া থাকে।—১২.৫ অংশ পর্য্যন্ত শীতল করিলে ব্রোমাইন্ লাল বর্ণ ভাস্বর পদার্থের আকারে কঠিন হইয়া ধাতুবৎ প্রতীয়মান হয়। ৬৩ অংশ তাপ পাইলে ইহা ফুটিয়া বাষ্প হইতে থাকে; ঐ বাষ্পের বর্ণ লাল-পাটকিলে হয়। ইহা অল্প পরিমাণে জলে দ্রব হয়; কিন্তু আল্‌কোহল্ এবং ইথরে অধিক পরিমাণে দ্রব হইয়া থাকে। জলে দ্রব করিয়া ক্লোরাইনের ন্যায় ইহা দ্বারাও কিয়ৎ পরিমাণে বর্ণ-মোচন করা যায়। ইহার স্বাদ তীক্ষ্ণ; এবং ইহা বিষ-পদার্থ। ইহা গাত্রে লাগিলে ক্ষত হয়, এবং ত্বকের বর্ণ পীত হইয়া যায়। ধাতু এবং উদজনের সহিত ইহার সংযোগে

নানা প্রকার যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

সংগ্রহ প্রণালী।—সামুদ্রিক জলে জ্বাল দিয়া লবণ প্রস্তুত করিবার সময় জলকে নিঃশেষে শুষ্ক করিতে হয় না; অল্প অবশিষ্ট থাকিতে উহা হইতে লবণকণা সকল ঝাঁজরা হাতা দিয়া উঠাইয়া লইতে হয়। লবণ উঠাইয়া লইলে যে জলীয় ভাগ অবশিষ্ট থাকে, তাহার মধ্য দিয়া ক্লোরাইন্ সঞ্চালিত করিলে ঐ জলে ব্রোমাইন্ সংযুক্ত যে ম্যাগনিসিয়ম্ থাকে, সেই ম্যাগনিসিয়মের সহিত ক্লোরাইন্ সংযুক্ত হইয়া যায়; ব্রোমাইন্ পৃথক্ হইয়া জলে দ্রব হইয়া থাকে। ঐ ব্রোমাইন্ মিশ্রিত জল ইথরের সহিত একত্র করিয়া ঝাঁকাইলে ব্রোমাইন্ ইথরের সহিত সংযুক্ত হইয়া জলের উপরে স্বতন্ত্র স্তররূপে ভাসিয়া উঠে। অনন্তর, নিম্নের জলীয় ভাগ পৃথক করিয়া ফেলিয়া ইথর-যুক্ত-ব্রোমাইন্ কষ্টিক্-পটাসের সহিত একত্র করিয়া ঝাঁকাইলে পটাসের সহিত ব্রোমাইন্ সংযুক্ত হইয়া যায়; তাহার পর, ম্যাঙ্গেনিস্-ডায়্-অক্সাইড্ এবং গন্ধক-দ্রাবকের সহিত ঐ পটাসযুক্ত ব্রোমাইন্ একত্র করিয়া উত্তপ্ত করিলে ব্রোমাইন্ বিশ্লিষ্ট হইয়া কালিমা-যুক্ত-লোহিত-বর্ণ বাষ্পাকারে উদ্গত হয়; সেই বাষ্প পাত্রান্তরে ধরিলে তরল আকার গ্রহণ করে।

পরীক্ষা।—একটী শিশিতে একটু নির্ম্মল জল ও কয়েক ফোটা ব্রোমাইন্ একত্র করিয়া ঝাঁকাইলে ব্রোমাইন্ কিয়ৎ পরিমাণে জলে দ্রব হইয়া যায়। ব্রোমাইন্-মিশ্রিত জল পাটল বর্ণ হয়।

কয়েক গ্রেন্ ষ্টার্চ অর্থাৎ শ্বেতসার প্রথমতঃ একটু শীতল জলে গুলিয়া এবং ক্রমে ক্রমে তাহাতে যথেষ্ট পরিমাণে গরম জল মিশাইয়া ও অনবরত আলোড়িত করিয়া এক প্রকার পাতলা সরবৎ প্রস্তুত কর; অনন্তর, তাহাতে কতিপয় ফোটা ব্রোমাইন্-জল মিশ্রিত কর। ষ্টার্চ, ব্রোমাইনের সহিত সংযুক্ত হইয়া সরবৎটী পীতবর্ণ হইয়া যাইবে।

একটা গ্লাসে এক ফোটা ব্রোমাইন্ রাখিয়া তাহাতে এক অতি ক্ষুদ্র ফস্ফরস্-টুকরা নিক্ষেপ করিলে, তৎক্ষণাৎ শব্দিত হইয়া জ্বলিয়া উঠে। ফস্ফরস্ অত্যন্ত দাহ্য পদার্থ; অতএব উহাকে জলের মধ্যে খণ্ডিত করিয়া শীঘ্র শীঘ্র ব্লটিং কাগজ দ্বারা শুকাইয়া লইয়া একখানি ছুরিকার অগ্রভাগে স্থাপন পূর্ব্বক সাবধান হইয়া ব্রোমাইনে নিক্ষেপ করা কর্ত্তব্য।

ব্রোমাইন্ ঘটিত যৌগিক পদার্থ।

ক্লোরাইনের ন্যায় ব্রোমাইনেরও উদজন এবং

ধাতুর সহিত সংযোগ-সম্বন্ধ প্রবল। ব্রোমাইন্‌যুক্ত পদার্থ সকলের মধ্যে পটাসিয়ম্-ব্রোমাইড্ (১) প্রসিদ্ধ। ঔষধ রূপে ও শিল্প কার্য্যে ইহার ব্যবহার হইয়া থাকে। উদজনের সহিত ব্রোমাইনের সংযোগে হাইড্রো-ব্রোমিক্-এসিড্ অর্থাৎ উদব্রোমাইন্-দ্রাবক উৎপন্ন হয়। অম্লজন, উদজন ও ব্রোমাইন্ সংযুক্ত হইয়া আরও কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে। এস্থলে তাহাদের উল্লেখ করা গেল না।

আয়োডাইন্।

বা

সমুদ্র-শাকীন বা অরুণক (২)।

চিহ্ন I; সাংযৌগিক-গুরুত্ব ১২৭।

ইহা প্রধানতঃ সামুদ্রিক শাক বিশেষে সোডিয়ম্,

---

(১) একভাগ ব্রোমাইন্ ও একভাগ পটাসিয়ম্ সংযোগে পটাসিয়ম্-ব্রোমাইড্ জন্মে; বাঙ্গালা অনুবাদে ইহাকে ব্রোম-পটাসিয়ম্ কহা যাইতে পারে।

(২) গ্রীক্‌ভাষায় আয়োডিস্ শব্দ হইতে আয়োডাইন্ নাম উৎপন্ন হইয়াছে। আয়োডিস্ শব্দের অর্থ ধূমল বর্ণ; ইহার বাষ্পের বর্ণ ধূমল বলিয়া ইহার নাম আয়োডাইন্। রক্ত-মিশ্রিত কৃষ্ণবর্ণ অরুণ শব্দের একটী অর্থ; তদনুসারে বাঙ্গালায় কেহ ইহার নাম অরুণক রাখিয়াছেন; এবং ইহা সামুদ্রিক শাক বিশেষে পাওয়া যায় বলিয়া কেহ ইহাকে সমুদ্র শাকীন বলিয়াছেন।

পটাসিয়ম্ ও ম্যাগ্নিসিয়মের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়। উদ্ভিদ্ এবং জন্তু শরীরে ইহার সত্তা আছে; এবং অনেক প্রস্রবণের জলে ইহা পাওয়া গিয়া থাকে। কুর্টিই কর্ত্তৃক ১৮১২ খৃঃ অব্দে ইহা আবিষ্কৃত হয়।

কঠিন আকারের আয়োডাইন্ দেখিতে নীলাভ-কৃষ্ণ; কৃষ্ণ-শীশের সহিত ইহার অনেক সৌসাদৃশ্য আছে; এবং ধাতুর ন্যায় ইহাতে কিছু ঔজ্জ্বল্য দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা কিয়ৎ পরিমাণে উদ্বেয়; সামান্য বায়ুর তাপাংশেই ইহা হইতে বাষ্প উঠিয়া থাকে; ১১৫ অংশ তাপে ইহা গলিয়া যায়, এবং ২০০ অংশের অধিক তাপ পাইলে ফুটিতে থাকে।

আয়োডাইনের এক প্রকার গন্ধ আছে; ঐ গন্ধ কতক অংশে ক্লোরাইনের মত; কিন্তু অনেকাংশে তাহা হইতে ভিন্ন। ইহা গায়ে লাগিলে পাটল বর্ণ দাগ পড়ে; কিন্তু ঐ দাগ দীর্ঘকাল থাকে না। নির্ম্মল জলে আয়োডাইন্ অল্প পরিমাণে দ্রব হয়, কিন্তু যে জলে পটাসিয়ম্ প্রভৃতি কোন ধাতু আয়োডাইন্ সংযুক্ত হইয়া মিশ্রিত থাকে, তাহাতে অপেক্ষাকৃত অধিক পরিমাণে দ্রব হইতে পারে। ইহা আল্কোহলে অতি সহজেই দ্রব হয়। বাষ্পীভূত-আয়োডাইন্ বায়ু অপেক্ষা ৮ গুণের অধিক ভারী।

অল্প পরিমিত আয়োডাইন্ অনেক রোগের ঔষধ স্বরূপ প্রযুক্ত হয়; কিন্তু অধিক পরিমাণে ব্যবহার করিলে উহা বিষবৎ অপকার করিয়া থাকে।

সংগ্রহ-প্রণালী।—সচরাচর সামুদ্রিক শাক-বিশেষ প্রকার-বিশেষে দগ্ধ করিয়া তাহার ভস্ম (১) হইতে আয়োডাইন্ সংগৃহীত হয়। ঐ ভস্ম জলে ফেলিলে তদন্তর্গত আয়োডাইন্-যুক্ত সোডিয়ম্ অন্যান্য পদার্থের সহিত দ্রব হইয়া যায়; অনন্তর, তাহাতে জাল দিলে অন্যান্য পদার্থ গুলি আগেই দানা বাঁধিয়া কঠিন হয়, আয়োডাইন্-যুক্ত সোডিয়ম্ তরল আকারে থাকে। ঐ তরল পদার্থ ছাঁকিয়া লইয়া তাহার সহিত ম্যাঙ্গেনিস্ ডায়্-অক্সাইড্ ও গন্ধক-দ্রাবক একত্র করিয়া কোন শীশক পাত্রে রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে আয়োডাইন্ পৃথক্ হইয়া ভাসিয়া উঠে।

বাজার হইতে কতিপয় গ্রেন্ পটাসিয়ম্-আয়োডাইড্ ক্রয় করিয়া আনিয়া তাহার সহিত তুল্য পরিমিত ম্যাঙ্গেনিস্ডায়্-অক্সাইড্ ও একটু গন্ধক-দ্রাবক মিশাইয়া উত্তপ্ত করিলে আয়োডাইন্ সুন্দর ধূমল-বর্ণ বাষ্পাকারে উত্থিত হইতে থাকে। ঐ

---

(১) ঐ ভস্মকে কেল্প কহে।

বাষ্প পাত্রান্তরে সংগ্রহ করিলে উহা কৃষ্ণবর্ণ শল্কবৎ জমিয়া যায়।

পরীক্ষা।—কাচপাত্রে ২৪ গ্রেন্ আয়োডাইন্ ও আদ আউন্স আল্‌কোহল্ মিশ্রিত কর; আয়োডাইন্ বিশুদ্ধ হইলে সর্ব্বতোভাবে দ্রব হইয়া যাইবে। এই রূপ দ্রবীভূত আয়োডাইন্‌কে টিংচর্ আয়োডাইন্ কহা গিয়া থাকে।

ছুরিকার অগ্রভাগে একটু আয়োডাইন্ রাখিয়া দীপ শিখার উপরি ধর; আয়োডাইন্ গলিয়া যাইবে; অনন্তর তাহা হইতে ধূমল-বর্ণ বাষ্প উঠিতে থাকিবে। খোলা জায়গায় গরম ইটের উপরি এক টুকরা আয়োডাইন্ স্থাপন করিলেও উহা বাষ্পীভূত হইতে থাকে; এবং ঐ বাষ্পের ধূমল-বর্ণ দেখা যায়। যদি কোন প্রশস্ত কাচপাত্রে একটু আয়োডাইন্ রাখিয়া তাহাতে তাপ দেওয়া যায়, তাহা হইলে আয়োডাইন্ বাষ্পীভূত হইয়া পাত্র পরিপূর্ণ করিয়া ফেলে। তখন বাষ্পের গাঢ়তা অনুসারে পাত্রের ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন ছায়ার ধূমল-বর্ণ দেখা যায়।

একটী পরীক্ষানলে এক গ্রেন্ ষ্টার্চ অর্থাৎ শ্বেতসার ও এক ড্রাম জল একত্র করিয়া তাহাতে জ্বাল দাও; অনন্তর উহা লেহাইবৎ ঘন হইলে তাহাতে

২।৪ ফোটা টিংচর্ আয়োডাইন্ নিক্ষেপ কর; আয়োডাইন্ ষ্টার্চের সহিত সংযুক্ত হইয়া গাঢ় নীলবর্ণ হইবে। কিন্তু ষ্টার্চ উত্তপ্ত থাকিলে ঐ বর্ণ দেখা যাইবে না।

আয়োডাইন্ সংযুক্ত পদার্থ।

আয়োডাইনের সহিত হাইড্রোজেন্ বা উদজন সংযুক্ত হইয়া হাইড্রোজেন্-আয়োডাইড্ বা উদায়োডাইন্ দ্রাবক উৎপন্ন হয়। এই দ্রাবকের সাঙ্কেতিক চিহ্ন HI, এবং মৌলিক গুরুত্ব ১২৮।

আয়োডাইন্ ও উদজন একত্র করিয়া তপ্ত করিলে উভয়ে সংযুক্ত হইয়া উদায়োডাইন্-দ্রাবক গ্যাস জন্মে। কোন আয়োডাইন্ যুক্ত পদার্থের সহিত জলমিশ্রিত গন্ধক-দ্রাবক একত্র করিলেও ঐ গ্যাস্ উৎপন্ন হয়। ফস্ফরস্-ট্রায়্-আয়োডাইড্ এবং জল একত্র করিলে তাহা হইতে অতি সহজে উদায়োডাইন্-দ্রাবক ও ফস্ফরস্-দ্রাবক জন্মে।

উদায়োডাইন্ গ্যাস্ বর্ণ-হীন; বায়ুস্পর্শে প্রধূমিত হইয়া থাকে; অধিক পরিমাণে জলে দ্রব হয়; এবং জলকে অত্যন্ত অম্লাস্বাদ করে। ইহা চাপ ও শৈত্য সহযোগে তরল ও কঠিন আকার প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

তিন ভাগ অম্লজন, একভাগ উদজন ও একভাগ

আয়োডাইন্ সংযোগে ত্র্যম্ল-উদায়োডাইন্-দ্রাবক জম্মে। আয়োডাইন্, জল এবং ক্লোরাইন্ একত্র করিলে ত্র্যম্ল-উদায়োডাইন্-দ্রাবক ও লবণ-দ্রাবক এই উভয়বিধ পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। আয়োডাইন্ ও কষ্টিক-পটাস একত্র করিলে পটাসিয়ম্-আয়োডেট, বা ত্র্যম্ল-আয়োডপটাসিয়ম্, পটাসিয়ম্-আয়োডাইড্ বা আয়োডপটাসিয়ম্ ও জল উৎপন্ন হয়।

ফ্লুওরাইন্

বা

কাচান্তক। (১)

চিহ্ন F; সাংযৌগিক গুরুত্ব ১৯।

ইহা প্রকৃতি মণ্ডলে অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। উর্ব্বরা ভূমি বিশেষে, জল বিশেষে, অনেক

---

(১) ফ্লুওরাইন্ সংস্পর্শে কাচ ক্ষয় হয়, ইহা নিশ্চিত রূপে সপ্রমাণ হয় নাই; ফ্লুওরাইন্-দ্রাবক স্পর্শে কাচক্ষয় হইয়া থাকে; এমত অবস্থায়, ফ্লুওরাইনের বাঙ্গালা নাম কাচান্তক রাখা সঙ্গত হইয়াছে বলিয়া বোধ হয় না।

প্রকার উদ্ভিদ্, অনেক জন্তুর অস্থি এবং প্রবাল ও কড়ি প্রভৃতি অনেক পদার্থে ইহার সত্তা আছে; কিন্তু একাধারে অধিক পরিমাণে দেখা যায় না। ফ্লুওরস্পার নামক খনিজ পদার্থ হইতে ইহা সচরাচর সংগৃহীত হয় বলিয়া ইহার নাম ফ্লুওরাইন্ হইয়াছে। ক্রাইওলাইট্ নামক খনিজ পদার্থে ইহা যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায়।

প্রায় সকল পদার্থের সহিত ফ্লুওরাইনের সংযোগ-সম্বন্ধ অতিশয় প্রবল; এই নিমিত্ত, ইহাকে পদার্থান্তরের সহিত সংযোগ-অবস্থা হইতে সুন্দর রূপে পৃথক্ করিতে পারা যায় নাই। কেহ কেহ কহেন, আয়োডাইন্ দ্বারা সিল্ভর্-ফ্লুওরাইড্ হইতে ইহাকে পৃথক্ করা গিয়াছে। তাঁহাদিগের মতে ইহা বর্ণহীন গ্যাস্; কাচের উপরি ইহার কোন প্রকার কার্য্যকারিতা নাই; এবং ইহার সহিত কষ্টিক-পটাসের রাসায়নিক সংস্রব হইলে পটাসিয়ম্-ফ্লুওরাইড্ ও হাইড্রোজেন্ডায়ি-অক্সাইড্ এই দুই যৌগিক পদার্থ জন্মে।

ফ্লুওরাইন্ সংযুক্ত পদার্থ।

অম্লজনের সহিত ফ্লুওরাইনের সংযোগ হইয়া কোন যৌগিক পদার্থ জন্মে না; কিন্তু অন্যান্য অনেক পদার্থের সহিত ইহার সংযোগ হইয়া থাকে।

উদজনের সহিত ফ্লুওরাইন্ সংযোগে হাইড্রো-ফ্লুওরিক-এসিড্ বা ফ্লুওরাইন্-দ্রাবক (১) জন্মে।

ফ্লুওরাইন্ দ্রাবকে এক ভাগ উদজন ও এক ভাগ ফ্লুওরাইন্ সংযুক্ত থাকে; এই হেতু ইহার সাঙ্কেতিক চিহ্ন HF, এবং মৌলিক গুরুত্ব ২০ ধরা যায়। ক্যাল্সিয়ম্-ফ্লুওরাইড বা দ্বিফ্লুর-ক্যাল্সিমের সহিত গন্ধক-দ্রাবক সংযোগ করিলে ফ্লুওরাইন্-দ্রাবক ও ক্যালসিয়ম্-সল্ফেট্ বা চতুরম্ল গন্ধ ক্যালসিয়ম্ উৎপন্ন হয়।

ফ্লুওরাইন্-দ্রাবক প্রস্তুত করিতে হইলে কাচ-পাত্র ব্যবহার করা উচিত নহে; ইহার সংস্পর্শে কাচক্ষয় হইয়া যায়। প্লাটিনম্, বা শীশক নির্ম্মিত পাত্রে অল্পে অল্পে তাপ দিয়া এই গ্যাস সংগ্রহ করা উচিত। যে পাত্রে গ্যাস সংগৃহীত হয়, তাহা বরফের মধ্যে স্থাপন করিয়া বিশেষ রূপ শীতল রাখা আবশ্যক। শৈত্য ও অল্প পরিমিত জল সহযোগে ঐ গ্যাস উদ্বেয় তরল পদার্থে পরিণত হয়। বায়ু-স্পর্শে এই গ্যাস প্রধুমিত হইয়া থাকে। ইহা অত্যন্ত বিপজ্জনক সামগ্রী। ইহার আঘ্রাণে ফুস্ফুসের পীড়া

(১) ইহাকে হাইড্রোজেন্-ফ্লুওরাইড্ বা উদ-ফ্লুওরাইন্ গ্যাসও কহে।

জন্মে, এবং ইহার স্পর্শে গাত্রে ক্ষত হয়। জলস্পর্শে ইহা শব্দ উৎপাদন পূর্ব্বক দ্রব হইয়া যায়।

ইহা দ্বারা কাচ ক্ষয় হয় বলিয়া কাচাঙ্কন কার্য্যে ইহার ব্যবহার হইয়া থাকে। কোন কাচে কিছু অঙ্কিত করিতে হইলে, প্রথমতঃ কাচের উপরি মোমের প্রলেপ দিতে হয়; অনন্তর সূচীমুখ দ্বারা সেই মোমের উপরি এরূপে লিখিতে হয় যেন অঙ্কিত স্থানের মোম উঠিয়া যায়; তাহার পর, সেই স্থানে ফ্লুরাইন-দ্রাবক গ্যাস সংলগ্ন করিতে হয়। অনন্তর, টার্পিণের হাত দিয়া মোম উঠাইয়া ফেলিলেই কাচ-গাত্রে অঙ্কন দেখা যায়।

সল্‌ফর।

বা

গন্ধক।

চিহ্ন S; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৩২।

এট্‌না, হেক্‌লা, প্রভৃতি আগ্নেয়-গৈরিক প্রদেশে গন্ধক অসংযুক্ত অবস্থায় যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায়; আকরে, তাম্র, শীশ, দস্তা প্রভৃতি ধাতু

সংযোগেও ইহা বহুল পরিমাণে থাকে। সমুদায় উদ্ভিদ্ মণ্ডলে ইহার সত্তা আছে; এবং ইহা জন্তু শরীরের এক প্রধান উপাদান।

গন্ধক পীতবর্ণ, ভঙ্গ-প্রবণ এবং ভাস্বর-গঠন। ঘষিলে ইহা হইতে এক প্রকার গন্ধ উদ্গাত হয়। ইহা জল অপেক্ষা কিঞ্চিদূণ-দ্বিগুণ ভারী। ইহা জলে দ্রবীভূত হয় না; কিন্তু টার্পিণ প্রভৃতি কোন কোন তৈলের সহিত মিলিয়া যায়। ইহার তাপ বা তাড়িত-সঞ্চালক শক্তি প্রবল। ঘর্ষণ করিলে ইহা হইতে তাড়িত বিকাশ হইয়া কাগজ, সোলা প্রভৃতি লঘু দ্রব্য আকর্ষণ করে।

গন্ধক দাহ্য পদার্থ; নীলবর্ণশিখ হইয়া জ্বলিয়া থাকে। অঙ্গার, ক্লোরাইন্ প্রভৃতি অনেক ভূত-পদার্থের সহিত গন্ধক সাক্ষাৎ সম্বন্ধে সংযুক্ত হয়। অম্লজন গ্যাস মধ্যে যেমন অনেক ধাতু জ্বলিত ও অম্লজন সহিত সংযুক্ত হয়; সেইরূপ বাষ্পীভূত গন্ধক-মধ্যেও অনেক ধাতু জ্বলিত ও গন্ধকের সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে।

ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে উত্তপ্ত করিলে গন্ধক ভিন্ন ভিন্ন আকার অবলম্বন করে। ১১৫ অংশ তাপ পাইলে গন্ধক গলিয়া ফিঁকা পীতবর্ণ তরলাকার হয়; ঐ তরল গন্ধককে শীতল জলে ঢালিলে, উহা

জমিয়া পীতবর্ণ ভঙ্গ-প্রবণ কঠিন পদার্থে পরিণত হয়। যদি ১১৫ অংশের অধিক তাপ দেওয়া যায়, তাহা হইলে যত অধিক তাপ পাইতে থাকে, ততই ইহার বর্ণের গাঢ়তা হইয়া ইহা ঘন হইয়া উঠে। ২৫০ অংশের অধিক তাপ পাইলে ইহা আবার তরল হইয়া রক্তাভ-কৃষ্ণবর্ণ হয়। ৪৯০ অংশের অধিক তাপে ফুটিয়া উঠে; এবং তখন ইহা হইতে রক্তবর্ণ বাষ্প উঠিতে থাকে।

গন্ধক এবং অম্লজন সংযোগোৎপন্ন পদার্থ।

গন্ধক এবং অম্লজন সংযোগোৎপন্ন দুই প্রকার পদার্থ স্বতন্ত্র ভাবে অবস্থান করিতে দেখিতে পাওয়া যায়;—সল্‌ফর-ডায়্-অক্‌সাইড্ অর্থাৎ দ্ব্যম্ল-গন্ধক, এবং সল্‌ফর-ট্রায়-অক্‌সাইড্ অর্থাৎ ত্র্যম্ল-গন্ধক। আবার, এই দুই পদার্থে জল-সংযোগে হাইড্রোজেন-সল্‌ফাইট্ বা সল্‌ফিউরস্-এসিড অর্থাৎ ত্র্যম্লদ্ব্যুদগন্ধক, এবং হাইড্রোজেন্ সল্‌ফেট্ বা সল্‌ফিউরিক-এসিড্ অর্থাৎ চতুরম্ল-দ্ব্যুদ-গন্ধক, এই দুই প্রকার দ্রাবক উৎপন্ন হয়। চতুরম্ল-দ্ব্যুদ-গন্ধককে সামান্যতঃ মহাদ্রাবক বা গন্ধকদ্রাবক কহে।

সল্‌ফর-ডায়্-অক্‌সাইড
বা
দ্ব্যম্ল-গন্ধক।

চিহ্ন SO_2 ; মৌলিক গুরুত্ব ৬৪।

দ্ব্যম্লগন্ধক-গ্যাস্ বর্ণহীন ; গন্ধক দাহে যে শ্বাস-রোধক গন্ধ নিঃসৃত হয়, তাহা ঐ গ্যাসেরই গন্ধ। দহ্যমান গন্ধক বায়ুর অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্লগন্ধক গ্যাস্ উৎপন্ন ও তাহার গন্ধ বিস্তার করিয়া থাকে। আগ্নেয়গিরি হইতে এই গ্যাস ভূরি পরিমাণে বহির্গত হয়।

দ্ব্যম্লগন্ধক-গ্যাস্, বায়ু অপেক্ষা ২.২৪৭ গুণ ভারী।—১০ অংশ শৈত্য সহযোগে ইহাকে তরল করা যাইতে পারে ;—৭৬ অংশ অপেক্ষা অধিক শৈত্যে ইহা স্বচ্ছ কঠিন পদার্থে পরিণত হয়। ১০ অংশ তাপ বিশিষ্ট জলের আয়তনের ৫১.৩৮ গুণ অধিক আয়ত দ্ব্যম্লগন্ধক তাহাতে দ্রব থাকিতে পারে! জলমিশ্র দ্ব্যম্লগন্ধককেই ত্র্যম্ল-দ্ব্যুদগন্ধকদ্রাবক বলা যায়। কিন্তু ঐ জল সিদ্ধ করিলে আবার দ্ব্যম্লগন্ধক গ্যাস্ পৃথক্ হইয়া উড়িয়া যায়, জল অবশিষ্ট থাকে। যদি জলমিশ্র-দ্ব্যম্লগন্ধক ৫ অংশ অপেক্ষা ন্যূন তাপ বিশিষ্ট হয়, তাহা হইলে ত্র্যম্লদ্ব্যুদগন্ধক-দ্রাবক এক প্রকার ভাস্বর পদার্থে পরিণত হয়। দ্ব্যম্লঅঙ্গারের

ন্যায় দ্ব্যম্লগন্ধক-গ্যাস বিষধর্ম্মী পদার্থ ; ইহার মধ্যেও জ্বলিত দীপ প্রবিষ্ট করিলে নির্ব্বাণ হইয়া যায়।

দ্ব্যম্লগন্ধক দ্বারা বর্ণ-মোচন হইয়া থাকে। রেশম ও পশম নির্ম্মিত বস্ত্রাদির বর্ণক্ষালণে ক্লোরাইন ব্যবহার করা যাইতে পারে না ; তৎকার্য্যে দ্ব্যম্লগন্ধক ব্যবহৃত-হইয়া থাকে। কাগজ প্রস্তুত করিবার জন্য যে সকল ছিন্ন বস্ত্র ক্লোরাইন দ্বারা ধৌত করা হয়, সেই সকল বস্ত্রের ক্লোরাইনের আধিক্য নিবারণার্থ দ্ব্যম্ল-গন্ধক ব্যবহৃত হয়। বালকেরা দহ্যমান গন্ধকের উপরি লাল জবা ফুল ধরিয়া তাহাকে শ্বেতবর্ণ করে ; সে স্থলে দ্ব্যম্লগন্ধক গ্যাস্ সংস্পর্শে বর্ণমোচন হইয়া থাকে।

সংগ্রহ-প্রণালী।—তাম্র বা পারদ সহ গন্ধক-দ্রাবক উত্তপ্ত করিয়া এই গ্যাস সংগ্রহ করিতে পারা যায়। কোন কাচকূপীতে আদ আউন্স পরিমিত তাম্রের পাতলা পাত এবং দুই আউন্স গন্ধক-দ্রাবক একত্র স্থাপন পূর্ব্বক, ক্রমে ক্রমে তপ্ত করিলে দ্ব্যম্ল-গন্ধক গ্যাস্ উদ্গত হইতে থাকে। এই গ্যাস সংগ্রহ করিতে হইলে জলযন্ত্রে জলের পরিবর্ত্তে পারদ ব্যবহার করা উচিত। জলমধ্যে এই গ্যাস দ্রব হইয়া থাকিয়া যায় ; এই জন্য ইহার সংগ্রহস্থলে জল ব্যবহার হয় না।

সল্‌ফর-ট্রায়-অক্‌সাইড্‌।

বা

ত্র্যম্ল-গন্ধক।

চিহ্ন SO_3 ; মৌলিক গুরুত্ব ৮০।

দ্ব্যম্ল-গন্ধক এবং তাহার অর্দ্ধেক আয়তনের অম্লজন গ্যাস একত্র করিয়া যদি উত্তপ্ত প্লাটিনম্‌-চূর্ণ-পূরিত নলমধ্য দিয়া সঞ্চালিত করা যায়, তাহা হইলে ঐ উভয় গ্যাস সংযুক্ত হইয়া শুভ্রবর্ণ ধূমাকার ত্র্যম্লগন্ধক রূপে পরিণত এবং তাহার পর ভাস্বর হইয়া জমিয়া যায়। ঐ ভাস্বর পদার্থ ১৬ অংশ তাপ পাইলে গলিত হয়, এবং ৪৬ অংশ তাপে ফুটিয়া উঠে। লোহিতোত্তপ্ত লৌহ জল-স্পর্শে যে প্রকার শব্দ করে, ত্র্যম্লগন্ধক জল-স্পর্শে সেই প্রকার শব্দ করিয়া জলের সহিত সংযুক্ত হয়। ঐ সংযোগে গাঢ় ধূমাকার গন্ধক-দ্রাবক জন্মে।

সল্‌ফিউরিক-এসিড্‌ বা হাইড্রোজেন-সল্‌ফেট্‌

বা

গন্ধক-দ্রাবক বা চতুরম্ল-দ্ব্যুদ-গন্ধক।

চিহ্ন ; $H_2 SO_4$ মৌলিক গুরুত্ব ৯৮।

সকল প্রকার দ্রাবক অপেক্ষা গন্ধক-দ্রাবক অধিক প্রয়োজনীয়। ইহা দ্বারা অপরাপর প্রায়

সমুদায় দ্রাবকই প্রস্তুত হয়; এবং ইহা বাণিজ্য ও শিল্প কার্য্যে এত লাগিয়া থাকে যে, কোন দেশের বাণিজ্যের উন্নতি তথাকার গন্ধক-দ্রাবকের খরচের হিসাব দেখিয়া নির্ণয় করা যাইতে পারে।

গন্ধক-দ্রাবক, গন্ধহীন, বর্ণহীন, গাঢ়, তৈলী পদার্থ। ইহা কাগজে বা কাপড়ে লাগিলে ঐ কাগজ বা কাপড় ক্ষত হইয়া যায়। জলের সহিত ইহার সংযোগ-সম্বন্ধ অতিশয় প্রবল, এবং জলের সহিত ইহা মিশ্রিত করিলে অত্যন্ত তাপোদ্ভব হইয়া থাকে; অতএব জল ও গন্ধক-দ্রাবক মিশাইতে হইলে বিশেষ সাবধান হইয়া অল্পে অল্পে মিশাইতে হয়; নতুবা মিশ্রন কালে শব্দসহ অগ্ন্যুদ্গম হইতে পারে। কাষ্ঠ প্রভৃতি অঙ্গার যুক্ত পদার্থ গন্ধক-দ্রাবক সহযোগে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া উঠে; গন্ধক-দ্রাবক তাদৃশ পদার্থের জলের পরমাণু গ্রহণ ও অঙ্গারের পরমাণু পরিত্যাগ করাতে তাহার ঐ রূপ বিকৃতি ঘটে। জলের সহিত গন্ধক-দ্রাবকের সংযোগ সম্বন্ধের প্রাবল্য প্রযুক্ত গ্যাসাদির জল শোষণ জন্য গন্ধক দ্রাবকের ব্যবহার হয়।

গন্ধক-দ্রাবকের আস্বাদ অতিশয় অম্ল; কিন্তু জল না মিশাইয়া ইহার আস্বাদ গ্রহণ করা উচিত নহে। অন্যান্য অম্লের ন্যায় গন্ধক-দ্রাবক দ্বারা

ঔদ্ভিদিক নীলবর্ণকে রক্তবর্ণে এবং পাটল-বর্ণকে পীত-বর্ণে পরিবর্ত্তিত করিতে পারা যায়।

সংগ্রহ-প্রণালী। দগ্ধ করিলে গন্ধক দুই ভাগ অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্লগন্ধক উৎপন্ন হয়। দ্ব্যম্লগন্ধক জলের সহিত সংযুক্ত হইলে ত্র্যম্লদ্ব্যুদ গন্ধক বা সল্‌ফিউরস্ এসিড্ জন্মে। ইহাকে সল্‌ফিউরিক্-এসিড্ অর্থাৎ গন্ধক-দ্রাবকে পরিণত করিতে হইলে, ইহার সহিত আর এক ভাগ অম্লজন সংযোগের আবশ্যক হয়; নিম্নলিখিত উপায়ে যবক্ষার-দ্রাবক হইতে ঐ অম্লজন ভাগ গ্রহণ করা যাইতে পারে।

একটী লৌহতারে গন্ধক বদ্ধ করিয়া জ্বালিত কর; এবং কোন প্রশস্ত বোতলে কিঞ্চিৎ জল স্থাপন পূর্ব্বক ঐ বোতল মধ্যে ঐ জ্বলিত গন্ধক প্রবিষ্ট করিয়া দাও; গন্ধক দগ্ধ হইয়া গেলে বোতলটী শ্বেতবর্ণ ধূমে পরিপূর্ণ হইবে। এখন এক টুকুরা কাষ্ঠ যবক্ষার-দ্রাবক-সিক্ত করিয়া বোতল মধ্যে প্রবিষ্ট করিলে বোতলের ধূম যবক্ষার-দ্রাবক হইতে অম্লজন গ্রহণ করিয়া ক্রমে ক্রমে রক্তাভ-পীতবর্ণ হইয়া উঠে। অনন্তর ঐ ধূম জলমধ্যে দ্রব হইয়া গিয়া বোতল নির্ধূম হয়। যদি বার কতক এইরূপ করা যায়, তাহা হইলে বোতলের

জল ক্রমে ক্রমে অধিক পরিমাণে গন্ধক-দ্রাবক মিশ্রিত হইয়া উঠে।

অধিক পরিমাণে গন্ধক-দ্রাবক সংগ্রহ করিবার প্রণালী অন্যবিধ। বাহুল্য ভয়ে এখানে তাহার উল্লেখ করা গেল না।

সেলিনিয়ম

বা

উপগন্ধক।

চিহ্ন Se; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৭৯.৫।

গন্ধকের সহিত সেলিনিয়মের বিশেষ সৌসাদৃশ্য আছে; এই জন্য বাঙ্গালায় ইহার নাম উপগন্ধক হইয়াছে। ইহা অতি অল্প পরিমাণে পাওয়া গিয়া থাকে; এই নিমিত্ত ইহার মূল্যও অধিক। সামান্যতঃ ইহাকে কঠিন-আকার, কটাশে-লাল-বর্ণ, এবং অল্প স্বচ্ছ অবস্থায় দেখা যায়। ইহা বিশেষ প্রয়োজনীয় পদার্থ নহে; এই হেতু ইহার বাহুল্য বর্ণনা পরিত্যাগ করা গেল।

টেলুরিয়ম
বা
অনুগন্ধক বা অনুপগন্ধক।

চিহ্ন Te ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ১২৯।

গন্ধকের সহিত ইহারও বিলক্ষণ সৌসাদৃশ্য আছে ; এবং ইহাও অত্যন্ত দুষ্প্রাপ্য পদার্থ। হঙ্গেরী ও ট্রাণসিলভেনিয়া প্রদেশে ইহাকে স্বর্ণ ও অন্যান্য ধাতুর সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়। ইহা ভঙ্গ-প্রবণ ভাস্বর পদার্থ। সেলিনিয়মের ন্যায় ইহাও অধিক প্রয়োজনীয় পদার্থ নহে।

সাইলিকন্
বা
সৈকতক বা বালুকীন।

চিহ্ন Si ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ২৮।

প্রাচুর্য্য বিষয়ে এই পদার্থ অম্লজনের পরস্থানীয় ; কিন্তু অম্লজনের ন্যায় ইহাকে অসংযুক্ত পাওয়া যায় না ; সর্ব্বদাই ইহাকে অম্লজনের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় দেখা গিয়া থাকে। অম্লজন সংযোগে ইহাকে প্রস্তর, বালুকা এবং নানাবিধ আকরিক পদার্থে পাওয়া যায়।

বিশুদ্ধ সাইলিকন্ সংগ্রহ করিতে হইলে কোন

নলমধ্যে পটাসিয়ম্-সাইলিকো-ফ্লুওরাইড্ নামক পদার্থকে পটাসিয়মের সহিত উত্তপ্ত করিতে হয়; তাহাতে নলান্তর্গত পদার্থ সকলের রাসায়নিক বিশ্লেষ হয়; অনন্তর নলমধ্য হইতে ঐ সকল পদার্থ বাহির করিয়া জলে স্থাপন করিলে বিশুদ্ধ সাইলিকন্ পাটলবর্ণ গুঁড়ারূপে অদ্রব থাকিয়া যায়।

দুই ভাগ অম্লজন ও এক ভাগ সাইলিকন্ সংযোগে দ্ব্যম্ল-সাইলিকন্ নামক যৌগিক পদার্থ জন্মে। নানাবিধ প্রস্তরে এই পদার্থ বিশুদ্ধ বা অবিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া গিয়া থাকে।

বোরন্

বা

টঙ্কক বা উপাঙ্গার।

চিহ্ন B; সাংযৌগিক গুরুত্ব ১১।

অম্লজন ও সোডিয়ম্ সংযুক্ত বোরন্ সচরাচর সোহাগা নামে পরিচিত। তিন ভাগ অম্লজনের সহিত দুই ভাগ বোরন্ সংযুক্ত হইয়া ত্র্যম্ল-দ্বিবোরন্ নামে এক প্রকার স্বভাবজ পদার্থ পাওয়া যায়; ঐ পদার্থকে সোডিয়মের সহিত উত্তপ্ত করিয়া বিশুদ্ধ বোরন্ ধূসরবর্ণ গুঁড়া রূপে বহির্গত করা যায়। গুঁড়া বোরন্কে আলুমিনিয়মের সহিত প্রবল রূপে

উত্তপ্ত করিলে বোরন্ ভাস্বরতা সম্পন্ন হইয়া উঠে।

ফস্‌ফরস্
বা
প্রস্ফুরক বা দীপক।

চিহ্ন P; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৩১।

ইহাকে অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না। জন্তু-দিগের অস্থি এবং উদ্ভিদের বীজে অম্লজন ও ক্যাল্‌সিয়মের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া গিয়া থাকে। অস্থি দগ্ধ করিলে যে শ্বেতবর্ণ ভস্ম জন্মে, তাহাকে ক্যাল্‌সিয়ম্-ফস্‌ফেট্ কহে।

ফস্‌ফরস্ অত্যন্ত দাহ্য পদার্থ; ইহা সংগ্রহ করিতে হইলে বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন আবশ্যক। দীপ-শলাকা প্রস্তুতের নিমিত্ত অনেক পরিমাণে ইহা সংগৃহীত হইয়া থাকে।

ফস্‌ফরস্ মোমের ন্যায় ঈষৎ পীতবর্ণ অর্দ্ধ-স্বচ্ছ পদার্থ। ৪৪ অংশ তাপ পাইলেই ইহা গলিয়া স্বচ্ছ ও তরল হয়; এবং ২৯০ অংশ তাপে বর্ণহীন গ্যাস রূপে পরিণত হয়। বায়ু মধ্যে ফস্-ফরস্ অল্পে অল্পে জ্বলিতে থাকে; এই জন্য তখন ইহা হইতে শ্বেতবর্ণ ধূম ও অল্প আলোক

নিঃসৃত হয়; এবং তখন ফস্‌ফরস্ অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া ত্র্যম্ল-দ্বিফস্‌ফরস্ উৎপন্ন হইতে থাকে। ৪৪ অংশের কিঞ্চিৎ অধিক তাপ পাইলেই বায়ু মধ্যে ফস্‌ফরস্ প্রজ্বলিত হইয়া উঠে; তখন ফস্‌ফরসের সহিত অম্লজন সংযোগে পঞ্চাম্ল-দ্বিফস্‌ফরস্ উৎপন্ন হয়। সামান্য ঘর্ষণে, ঈষৎ আঘাতে, এবং কখন কখন হাতের উত্তাপ পাইলেও ফস্‌ফরস্ জ্বলিয়া উঠে; অতএব ইহা লইয়া বিশেষ সাবধান হইয়া কার্য্য করা উচিত; এবং ইহাকে খণ্ডিত করিতে হইলে জলের মধ্যে স্থাপন পূর্ব্বক কর্ত্তিত করা আবশ্যক। ফস্‌ফরস্ জলে বা আল্‌কোহলে দ্রব হয় না; তৈলে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রব হয়, এবং কার্ব্বন্-ডায়্-সল্‌ফাইড্ বা একাঙ্গার-দ্বিগন্ধ নামক দ্রাবকে অতি শীঘ্র দ্রব হইয়া যায়।

সংগ্রহ-প্রণালী। অস্থিভস্ম (১) চূর্ণ করিয়া তাহার দ্বিগুণ পরিমিত গন্ধক দ্রাবক এবং ১৫ বা ২০ গুণ জলের সহিত মিশাইলে অস্থিভস্ম বিশ্লিষ্ট হইয়া ক্যাল্‌সিয়ম্-সল্‌ফেট্ (২) ও ক্যাল্‌সিয়ম্-হাইড্রোজেন-ফস্‌ফেট্ (৩) এই দুই পদার্থ জন্মে;

(১) ক্যাল্‌সিয়ম্-ফস্‌ফেট্ বা দ্বিচতুরম্ল ফস্‌ফরস্-ত্রিক্যাল্‌সিয়ম্ অর্থাৎ অস্থিভস্ম।

(২) চতুরম্ল-গন্ধ ক্যাল্‌সিয়ম্।

(৩) চতুরুদ-ক্যাল্‌সিয়ম্ দ্বিচতুরম্ল ফস্‌ফরস্।

তন্মধ্যে প্রথমোক্ত সামগ্রী শ্বেতবর্ণ অদ্রাব্য পদার্থ রূপে পরিণত হয়, দ্বিতীয় জলের সহিত দ্রবীভূত থাকে। ঐ দ্রবীভূত পদার্থ ঘন করিয়া কয়লা-চূর্ণের সহিত মিশ্রিত করিয়া শুষ্ক করিতে হয়; অনন্তর, কোন মৃৎপাত্রে স্থাপন করিয়া এবং ঐ পাত্রের মুখ জলে নিমজ্জিত করিয়া উহাতে তাপ দিতে হয়। লোহিতোত্তপ্ত হইলে উহা হইতে ফস্‌ফরসের অর্দ্ধেক ভাগ ও একাম্ল-অঙ্গার পৃথক্ হইয়া যে জলে পাত্র-মুখ নিমজ্জিত থাকে, তাহার তলভাগে পীতবর্ণ ফোটা ফোটা হইয়া সঞ্চিত হয়, এবং ফস্‌ফরসের অপরার্দ্ধ পাত্র-মধ্যে ক্যাল্‌সিয়ম-পাইরো-ফস্‌ফেট্ রূপে থাকিয়া যায়। তাহার পর, ঐ একাম্ল-অঙ্গার যুক্ত ফস্‌ফরস্ উষ্ণজল সহ চোঁয়াইয়া লইলেই বিশুদ্ধ ফস্‌ফরস্ পাওয়া যায়। বিশুদ্ধ ফস্‌ফরস্ বাতি বাঁধিয়া শীতল জল মধ্যে রাখা গিয়া থাকে।

৫ কোন পাত্র দ্ব্যম্ল-অঙ্গার দ্বারা পরিপূর্ণ করিয়া তন্মধ্যে ফস্‌ফরস্ স্থাপন পূর্ব্বক কিছুকাল তাহাতে ২৪০, ২৫০ অংশ তাপ প্রদান করিলে ফস্‌ফরসের পীতবর্ণ ঘুচিয়া গিয়া লোহিতবর্ণ উপস্থিত হয়; কিন্তু ২৬০ অংশ অপেক্ষা অধিক তাপ পাইলে লোহিত-ফস্‌ফরস্ পুনর্ব্বার পীত-ফস্‌ফরসে পরিণত হয়।

পীত-ফস্‌ফরস্ অপেক্ষা অধিক উত্তাপ না পাইলে

লোহিত-ফস্‌ফরস্ জ্বলিত হয় না। দীপশলাকা প্রস্তুত জন্য এক্ষণে লোহিত-ফস্‌ফরসেরই ব্যবহার হয়। “সেফ্‌টী ম্যাচ” অর্থাৎ “নিরাপদ্ দীপশলাকা” নামে যাহা প্রচলিত তাহার অগ্রভাগে ফস্‌ফরস্ থাকে না; পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ ও আণ্টিমোনিয়ম্-সল্‌ফাইড্ এই দুই পদার্থ মিশ্রিত করিয়া তাহাতে দিগ্ধ করিয়া রাখা যায়; এবং যাহার উপরি ঐ শলাকা ঘর্ষণ করিতে হয়, তাহাতে লোহিত-ফস্‌ফরস্ এবং আণ্টিমোনিয়ম্-সল্‌ফাইড্ একত্র করিয়া লেপ দেওয়া থাকে; ঐ লেপের উপরি ঘর্ষণ করিলে শলাকার অগ্রভাগ ফস্‌ফরস্ স্পৃষ্ট ও ঘৃষ্ট হইয়া জ্বলিয়া উঠে।

আর্সেনিক্ (১)
বা
শিমুলক্ষার।

চিহ্ন As; সাংযোগিক গুরুত্ব ৭৫।

ইহাকে সর্ব্বদাই লৌহ, নিকেল্, কোবাল্ট এবং গন্ধকের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়; কখন কখন অসংযুক্ত আর্সেনিকও পাওয়া গিয়া থাকে।

রাসায়নিক গুণ বিষয়ে ফস্‌ফরসের সহিত আর্সে-

(১) সচরাচর বাঙ্গালা ভাষায় ইহাকে সেঁকো কহিয়া থাকে।

নিকের বিলক্ষণ সাদৃশ্য আছে; কিন্তু আপেক্ষিক গুরুত্ব, ঔজ্জ্বল্য প্রভৃতি ধর্ম্মে ধাতুদিগের সহিত ইহার সাদৃশ্য অপেক্ষাকৃত অধিক; এই হেতু, ইহাকে কেহ ধাতু এবং কেহ অধাতু ভূত-পদার্থদিগের অন্তর্নিবিষ্ট করিয়াছেন। ধাতু-দিগের মধ্যে আণ্টিমনি ও বিস্মথ্, এবং অধাতুদিগের মধ্যে ফস্ফরস্ ও যবক্ষারজনের সহিত ইহার ভূয়িষ্ঠ সম্বন্ধ দেখিতে পাওয়া যায়। ফলতঃ আর্সেনিক্কে অধাতু ও ধাতু এই উভয় ধর্ম্মাক্রান্ত বলা যাইতে পারে।

সংগ্রহ-প্রণালী।—যে ধাতুর সহযোগে আর্সেনিক্ আকর হইতে উত্তোলিত হয়, তাহা হইতে ইহাকে পৃথক্ করিতে হইলে সেই মিশ্র-ধাতুকে উত্তপ্ত করিতে হয়; তাহা হইলে আর্সেনিক্ পৃথক্ হইয়া বায়ুর অন্তর্গত অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া ত্র্যম্ল-দ্ব্যার্সেনিক রূপে বাষ্পের আকার ধারণ করে। ঐ বাষ্প সংগ্রহ করিলে উহা শ্বেত-আর্সেনিক্ রূপে পরিণত হয়; ঐ শ্বেত আর্সেনিক্কে কয়লা ও সোডিয়ম্কার্ব্বনেটের সহিত মিশ্রিত করিয়া কোন অবরুদ্ধ পাত্রে উত্তপ্ত করিলে এবং ঐ পাত্রের উপরিভাগ শীতল রাখিলে ঐ শীতল ভাগে বিশুদ্ধ আর্সেনিক্ জমিয়া কঠিন ও ধূসরবর্ণ হয়।

বায়ুতে রক্ষা করিলে আর্সেনিক অম্লজন সংযোগে

মলিন হয়, এবং লোহিতোত্তপ্ত করিলে বর্ণহীন বাষ্পরূপে উড়িয়া যায়। এই বাষ্পের গন্ধ লসুন গন্ধের ন্যায় অনুভূত হইয়া থাকে। বায়ু মধ্যে আর্সেনিক্ উত্তপ্ত করিলে অম্লজন সংযোগে নীলাভ-শিখ হইয়া জ্বলিয়া উঠে। এইরূপে অম্লজন সংযুক্ত হইলে আর্সেনিক্-ট্রায়্-অক্সাইড্ বা ত্র্যম্ল-দ্ব্যার্সেনিক্ জন্মে। ক্লোরীইন্ মধ্যে আর্সেনিক্ নিক্ষেপ করিলেও জ্বলিয়া উঠিয়া আর্সেনিক্-ট্রায়্-ক্লোরাইড্ বা ত্রিক্লোর-আর্সেনিক্ নামক যৌগিক পদার্থ জন্মে।

আর্সেনিকের সহিত অম্লজন সংযোগে দুই প্রকার যৌগিক পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়; আর্সেনিক্-ট্রায়্-অক্সাইড্ বা ত্র্যম্ল-দ্ব্যার্সেনিক্ এবং আর্সেনিক্-পেণ্টঅক্সাইড্ বা পঞ্চাম্ল-দ্ব্যার্সেনিক্। উদজন ও আর্সেনিক সংযোগে আর্সেনিউরেটেড্-হাইড্রোজেন্ বা ত্র্যুদ-আর্সেনিক্ জন্মে। ত্র্যুদ-আর্সেনিক্ অত্যন্ত বিষধর্ম্মী; যিনি এই বিষের আবিষ্কার করিয়াছিলেন, এই গ্যাসের একটী মাত্র বুদ্‌বুদ্ আঘ্রাণে তাঁহার জীবন নাশ হইয়াছিল।

গন্ধক ও আর্সেনিক সংযোগে তিন প্রকার যৌগিক পদার্থ দেখা যায়; আর্সেনিক্-ডায়্-সল্-ফাইড্ বা দ্বিগন্ধ-দ্ব্যার্সেনিক্, আর্সেনিক-ট্রায়্-সল্ফাইড্ বা ত্রিগন্ধ-দ্ব্যার্সেনিক, এবং আর্সে-

নিক্-পেণ্টা-সল্‌ফাইড্ বা পঞ্চগন্ধ-দ্ব্যার্সেনিক্। ইহাদিগের মধ্যে ত্রিগন্ধ-দ্ব্যার্সেনিক্‌কে সচরাচর হরিতাল (১) কহা যায়। হরিতাল স্বভাবতঃ উৎপন্ন হয়; গন্ধক ও আর্সেনিক্ সংযুক্ত করিয়া হরিতাল প্রস্তুত করাও গিয়া থাকে।

আর্সেনিক্ অত্যন্ত বিষধর্ম্মী পদার্থ; কিন্তু অনেক ঔষধে এবং অনেক প্রকার বর্ণোৎপাদনে ইহার ব্যবহার হইয়া থাকে। আর্সেনিকের এমত কতকগুলি বিশেষ গুণ আছে যে, অতি সূক্ষ্ম পরিমাণে থাকিলেও ইহার সত্তা উপলব্ধি করিতে পারা যায়।

---

(১) হরিতালের অপর নাম পীতাশ্মক; মনঃশিলাও হরিতালের ন্যায় এক প্রকার আর্সেনিক-সংযুক্ত পদার্থ। হরিতাল পীতবর্ণ; মনঃশিলার বর্ণ রক্তাভ।

দ্বিতীয় অধ্যায়।

ভূত-ধাতু-পদার্থ।

ভূতদিগের মধ্যে ১৫টী অধাতু এবং ৪৮টী ধাতু, ইহা পূর্ব্বেই লিখিত হইয়াছে। এই ধাতু ও অধাতু শ্রেণী বিভাগ ভূতদিগের রাসায়নিক গুণ-বৈলক্ষণ্য প্রযুক্ত নহে; নিম্নলিখিত কয়েকটী সমান প্রাকৃতিক ধর্ম্ম-বিশিষ্ট বলিয়া ৪৮টী ভূত ধাতু-শ্রেণীভুক্ত;—

পারদ ভিন্ন সকল ধাতুই সামান্য তাপে কঠিন আকার-বিশিষ্ট থাকে; ধাতুদিগের আলোক প্রতি-ফলকতা শক্তি অতিশয় প্রবল, তজ্জন্য ইহাদিগকে উজ্জ্বল ও চাকচিক্যশালী দেখায়; নিতান্ত সূক্ষ্ম পাতের আকারে না থাকিলে ইহারা দেখিতে অস্বচ্ছ; অধাতুদিগের অপেক্ষা ইহাদিগের তাপ ও তাড়িত পরিচালকতা শক্তি প্রবল; এবং ইহাদিগের আপে-ক্ষিক-গুরুত্ব অধাতুদিগের অপেক্ষা প্রায়ই অধিক।

ভূত-ধাতুদিগের সকল গুলি সমান প্রয়োজনীয় নহে। কতকগুলি ধাতু অতি অল্প পরিমাণে পাওয়া যায়, এবং তাহাদিগের প্রয়োজনীয়তাও অল্প। আমরা এই গ্রন্থের উপক্রমণিকায় যে সকল ধাতু-

ভূতের নামোল্লেখ করিয়াছি, ক্রমে ক্রমে তাহাদিগেরই স্থূল বিবরণ করিব।

পটাসিয়ম্। (১)

চিহ্ন K ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৩৯.১।

এই ধাতু প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায় ; কিন্তু স্বভাবতঃ অসংযুক্ত ভাবে থাকে না ; গ্রানিট্, ট্রাপ্, এবং অন্যবিধ আগ্নেয় প্রস্তরের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় অবস্থিতি করে ; এবং ঐ সকল প্রস্তর হইতে মৃত্তিকাগত হইয়া তাহার উর্ব্বরতা সম্পাদন করে। পটাসিয়ম্-বিহীন ভূমিতে কিছুই জন্মে না। উদ্ভিদ্ সকল ভূমি হইতে পটাসিয়ম্ গ্রহণ করিয়া আত্ম-পোষণ করে। উদ্ভিদ্ দগ্ধ করিলে যে ভস্মাবশেষ থাকে, পটাসিয়ম্ তাহার এক প্রধান উপাদান।

সর্ হম্ফ্রী ডেভী ১৮০৭ খৃঃ অব্দে এই ধাতুর আবিষ্কার করেন। ক্রম্-অফ্-টার্টার হইতে এক্ষণে পটাসিয়ম্ প্রস্তুত করা গিয়া থাকে। ইহা দেখিতে নীলাভ উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ ; সামান্য বায়ু-তাপে মোমের ন্যায় কোমল অবস্থাপন্ন থাকে ; লোহিতোপ্ত করিলে

---

(১) ইহার লাটিন নাম কেলিয়ম্ (Kalium) হইতে ইহার সাঙ্কেতিক চিহ্ন স্থলে K অক্ষরটী ব্যবহৃত হয়।

হরিদ্বর্ণ বাষ্প রূপে পরিণত হয়। পটাসিয়ম্ জল অপেক্ষা লঘু; জলের ভার ১ দ্বারা ব্যক্ত করিলে পটাসিয়মের ভার .৮৬৫ বলা যায়।

বায়ু-সংস্পর্শে পটাসিয়মের ঔজ্জ্বল্য নষ্ট হইয়া যায়। বায়ুর অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইলে ইহা পটাসিয়ম্-অক্সাইড্ রূপে পরিণত হয়। ইহাকে বিশুদ্ধ অবস্থায় রক্ষা করিতে হইলে ন্যাপ্‌থা নামক পদার্থ দিয়া ঢাকিয়া রাখিতে হয়। ন্যাপ্‌থায় অম্লজন নাই; এবং উহা পটাসিয়মকে কোন প্রকার বিকৃতি করে না।

পরীক্ষা—পটাসিয়ম্ লইয়া নিম্নলিখিত কয়েক প্রকার পরীক্ষা করা যাইতে পারে।

(১) একখানি ক্ষুদ্র লৌহ চাম্‌চায় এক খণ্ড পটাসিয়ম্ রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে উহা ধূমল-শিখ হইয়া জ্বলিয়া উঠে।

(২) জলের উপরি পটাসিয়ম্ নিক্ষেপ করিলে ভাসিতে থাকে, এবং অতি-সুন্দর ধূমল-শিখ হইয়া জ্বলিয়া উঠে। সেই সময়ে উহা জলের অম্লজন এবং কিয়ৎমিত উদজনের সহিত সংযুক্ত হয়।

(৩) বরফের উপরি নিক্ষেপ করিলেও পটাসিয়ম্ জ্বলিয়া উঠে, এবং যে স্থানে পটাসিয়ম্ জ্বলিতে থাকে তথাকার বরফ গলিয়া যায়।

ঐ রূপে পটাসিয়ম্ দগ্ধ হইলে পটাসিয়ম্ হাইড্রো-অক্সাইড্ বা অম্লোদ-পটাসিয়ম্ জন্মে।

অম্লজন, উদজন, যবক্ষারজন, অঙ্গার, ক্লোরাইন্ প্রভৃতি পদার্থ সহিত পটাসিয়ম্ সংযুক্ত হইয়া নানা-বিধ প্রয়োজনীয় পদার্থ উৎপন্ন হয়। এক ভাগ অম্লজন ও দুই ভাগ পটাসিয়ম্ সংযোগে পটাসিয়ম্-মনক্সাইড্ বা একাম্ল-দ্বি-পটাসিয়ম্ জন্মে; এই পদার্থে জল সংযুক্ত হইলে অত্যন্ত তাপোৎপন্ন হইয়া পটা-সিয়ম্-হাইড্রো-অক্সাইড্ বা কষ্টিক্-পটাস্ নামক ক্ষার-পদার্থ জন্মে। সাবান প্রস্তুত জন্য এই ক্ষার অনেক পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

পটাসিয়ম্-কার্ব্বনেট্ বা পটাসেস্ রুসিয়া এবং আমেরিকা হইতে অনেক পরিমাণে রপ্তানি হইয়া থাকে। উদ্ভিদ্ ভস্ম জলে গুলিয়া তাপ দ্বারা শুষ্ক করিয়া লইলে সামান্যতঃ এই পদার্থ পাওয়া যায়; তাহার পর, ভাস্বুরতাপাদন করিয়া লইলে ইহা শোধিত হইয়া আইসে। ইহা জলে দ্রব হয়, এবং বায়ু হইতে জল শোষণ করিতে পারে। ইহা অতি-শয় ক্ষার-ধর্ম্মী।

পটাসিয়ম্-নাইট্রেট্ বা নাইটার্ বা যবক্ষার ভারত-বর্ষ প্রভৃতি অনেক উষ্ণ-প্রধান দেশের ভূমিতে জন্মে। মাংস, চর্ম্ম, কেশ প্রভৃতি যবক্ষার-বিশিষ্ট জান্তব

পদার্থ, কাষ্ঠ-ভস্ম এবং চূণের সহিত মিশাইয়া কিছু দিন ফেলিয়া রাখিলে জল ও বায়ু সংযোগে তাহাতে যবক্ষার উৎপন্ন হয়। অনন্তর, ঐ মিশ্র পদার্থ জলে গুলিয়া জ্বাল দিয়া লইলে তাহাতে যবক্ষার দানা বাঁধিয়া থাকে। যবক্ষার অনেক প্রয়োজনে লাগে। বারুদ প্রস্তুত জন্য ইহা বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

এক ভাগ ক্লোরাইন্ ও এক ভাগ পটাসিয়ম্ সংযোগে ক্লোর-পটাসিয়ম্ বা পটাসিয়ম্-ক্লোরাইড্ জন্মে; এবং তিন ভাগ অম্লজন, এক ভাগ ক্লোরাইন্ ও এক ভাগ পটাসিয়ম্ সংযুক্ত হইলে ত্র্যম্ল-ক্লোর-পটাসিয়ম্ বা পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ উৎপন্ন হয়।

পটাসিয়ম্-সংযুক্ত ঐ সকল পদার্থ নানাবিধ প্রয়োজনে ব্যবহৃত থাকে।

সোডিয়ম্। (১)

চিহ্ন Na; সাংযোগিক-গুরুত্ব—২৩।

সংযুক্ত অবস্থায় ইহা যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া

---

(১) ইহার লাটিন নাম ন্যাট্রিয়ম (Natrium) হইতে সাঙ্কেতিক চিহ্ন Na গৃহীত হইয়াছে।

যায়; কিন্তু স্বভাবতঃ অসংযুক্ত অবস্থায় দেখা যায় না। অনেক প্রকার মৃত্তিকা, উদ্ভিদ্ এবং জন্তু-শরীরে সোডিয়মের সত্তা আছে। ক্লোরাইনের সহিত সংযুক্ত হইয়া লবণ রূপে ইহা বহুল পরিমাণে জল ও স্থল ভাগে বিদ্যমান আছে।

সোডিয়ম্ কোমল, দেখিতে উজ্জ্বল, ৯৫.৬ অংশ তাপে গলিয়া যায়, লোহিতোত্তপ্ত করিলে বাষ্প হইয়া উঠে। ইহা জল অপেক্ষা লঘু।

সংগ্রহ-প্রণালী।—সোডিয়ম্-কার্বনেট্ ৩০ কিলোগ্রাম, অঙ্গার-চূর্ণ ১৩ কিলোগ্রাম, এবং চা খড়িচূর্ণ ৩ কিলোগ্রাম একত্র করিয়া তৈল দ্বারা আটা বাঁধিয়া লৌহ পাত্রে রাখিয়া চোঁয়াইতে হয়। তাহা হইলে সোডিয়ম্ বাষ্পাকারে উদ্ভাভ হইতে থাকে; তখন, ইহাকে ন্যাপ্থার মধ্যগত করিয়া সংগ্রহ করিতে হয়। পটাসিয়ম্ অপেক্ষা সোডিয়ম্ অল্পা-য়াসে ও নিরাপদে সংগৃহীত হয়; এই জন্য পটা-সিয়ম্ অপেক্ষা সোডিয়ম্ অল্প মূল্যে পাওয়া যায়।

পরীক্ষা।—সোডিয়ম্ লইয়া পশ্চাল্লিখিত কয়েক প্রকার পরীক্ষা করা যাইতে পারে।

(১) সোডিয়মের একখণ্ড পাতলা টুক্রা বাতাসে রাখিলে শীঘ্র শীঘ্র মলিন হইতে থাকে; অব-শেষে এক প্রকার কোমল শ্বেতবর্ণ পদার্থে পরিণত

হয় ; এই পদার্থকে সোডিয়ম্-অকৃসাইড্ বা একাম্ল-দ্বিসোডিয়ম্ কহা যায়।

(২) এক খণ্ড সোডিয়ম্ একখানি চামচায় রাখিয়া উত্তপ্ত করিলে পীত-শিখ হইয়া জ্বলিতে থাকে।

(৩) এক খণ্ড সোডিয়ম্ শীতল জলে নিক্ষেপ করিলে জলের উপরি ভাগে অতি শীঘ্র শীঘ্র ঘুরিতে থাকে, এবং জল ব্যাকৃত করিয়া তাহার কিয়দ্ভাগ উদজনের সহিত সংযুক্ত হয় এবং কিয়দ্ভাগ উদজন পৃথক্ করিয়া দেয়। পটাসিয়ম্ দ্বারা জল ব্যাকৃত হইয়া যেমন তাহার উদজন জ্বলিতে থাকে, সোডিয়ম্ দ্বারা সেরূপ হয় না ; কিন্তু যদি উষ্ণজলে সোডিয়ম্ নিক্ষেপ করা যায়, তাহা হইলে জল ব্যাকৃত হইয়া উদজন জ্বলিতে থাকে। জল-বিশ্লিষ্ট উদজনের সহিত সোডিয়ম্ সংযুক্ত হইয়া সোডিয়ম্-হাইড্রো-অকৃসাইড্ বা অম্লোদ-সোডিয়ম্ উৎপন্ন হইয়া থাকে। সোডিয়ম্ সংযোগে কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে ; সোডিয়ম্-অকৃসাইড্ বা একাম্ল-দ্বি-সোডিয়ম্, সোডিয়ম্-ডায়্-অকৃসাইড্ বা দ্ব্যম্ল-দ্বিসোডিয়ম্, সোডিয়ম্-হাইড্রো-অকৃসাইড্ বা অম্লোদ-সোডিয়ম্, সোডিয়ম্-ক্লোরাইড্ বা ক্লোর-সোডিয়ম্, সোডিয়ম্-কার্ব্বনেট্ বা ত্র্যম্ল-অঙ্গার-দ্বি-সোডিয়ম্, সোডিয়ম্-সল্ফেট্ বা চতু-

রম্ল-গন্ধ-দ্বিসোডিম্, সোডিয়ম্-নাইট্রেট্ বা ত্র্যম্ল-যব-সোডিয়ম্, বায়্-কার্ব্বনেট-অব্-সোডা, বা ত্র্যম্লোদা-ঙ্গার-সোডিয়ম্, ইত্যাদি। এই সকল যৌগিক পদার্থ মধ্যে সোডিয়ম্-হাইড্রো-অক্সাইড্ বা কষ্টিক-সোডা, সাবান প্রস্তুত জন্য ব্যবহৃত হয়। সোডিয়ম্-ক্লোরাইডের সামান্য নাম লবণ; উহা আমাদের অনেক প্রয়োজনে লাগে। বায়্-কার্ব্বনেট্-অব্-সোডা, ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। সোডিয়ম্-কার্ব্বনেট্, গ্লাস ও সাবান প্রস্তুত প্রভৃতি অনেক কার্য্যে লাগিয়া থাকে।

ক্যাল্সিয়ম্
বা
চূর্ণ-জনক।

চিহ্ন Ca; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৪০।

এই ধাতু নানা প্রকার যৌগিক অবস্থায় যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায়। চৌর্ণোপল (১), মার্ব্বল, এবং চা খড়িতে ইহা অম্লজন ও অঙ্গারের সহিত বিদ্যমান আছে; জিপসম্, এলাবেষ্টর ও সেলি-নাইট্ প্রস্তরে অম্লজন ও গন্ধকের সহিত সংযুক্ত

---

(১) যে প্রস্তর দগ্ধ করিলে চূণ জন্মে, তাহাকে চৌর্ণোপল বলা যায়।

আছে; ফ্লুওরাইনের সহিত ইহার সংযোগে ফ্লুওর-স্পার বা ক্যালসিয়ম-ফ্লুরাইড্ জন্মে। জন্তুগণের অস্থিতে অম্লজন ও ফস্ফরসের সহিত ইহাকে প্রাপ্ত হওয়া যায়।

বিশুদ্ধ ক্যালসিয়ম্ প্রায় দেখা যায় না। ক্যাল্-সিয়ম্-ক্লোরাইড্ বা ক্লোরক্যাল্সিয়ম গলাইয়া তন্মধ্য দিয়া তাড়িত-প্রবাহ সঞ্চালিত করিয়া ইহা প্রস্তুত করা যাইতে পারে। ক্যালসিয়ম্ দেখিতে অল্প পীতবর্ণ; শীশ অপেক্ষা কঠিন এবং স্বর্ণ অপেক্ষা কোমল; বায়ু ও জলের অম্লজনের সহিত সহজেই সংযুক্ত হয়; অতএব বিশুদ্ধ অবস্থায় রাখিতে হইলে ইহাকে ন্যাপ্থার অন্তর্গত করিয়া রাখিতে হয়। বায়ু-মধ্যে উত্তপ্ত করিলে ইহা ঔজ্জ্বল্য সহকারে জ্বলিতে থাকে; এবং তখন ক্যাল্সিয়ম্-অক্সাইড্ বা একাম্ল-ক্যাল্সিয়ম্ অর্থাৎ চূণ উৎপন্ন হয়।

একাম্ল-ক্যাল্সিয়ম্ বা চূণ, শ্বেতবর্ণ, ভঙ্গুর ও সচ্ছিদ্র; চৌর্ণোপল দগ্ধ করিয়া ইহা প্রস্তুত করা গিয়া থাকে। চূণ, জল অপেক্ষা প্রায় তিনগুণ ভারী; যতই তাপ দেও না কেন, ইহা গলিয়া যায় না; এই নিমিত্ত প্লাটিনম্ ধাতু গলাইবার জন্য চূণের মুচি ব্যবহৃত হইয়া থাকে। অকসি-হাইড্রোজন্ বা অম্লোদ-

জন শিখায় (১) অতিশয় তপ্ত করিলে ইহা অত্যুজ্জ্বল আলোকের সহিত জ্বলিতে থাকে। চূণে জল দিলে তাপোদ্ভব হয়; এবং চূণ, জলের সহিত সংযুক্ত হইয়া ক্যালসিয়ম্-হাইড্রো-অকসাইড্ অর্থাৎ তৈয়ারি-চূণ উৎপন্ন হয়।

তৈয়ারি-চূণ লোহিতোপ্ত করিলে উহার জল ভাগ অপগত হইয়া পুনর্ব্বার বাথারি চূণ জন্মে। তৈয়ারি-চূণ অল্প পরিমাণে জলে দ্রব হইয়া থাকে; উষ্ণজল অপেক্ষা শীতল জলে অধিক পরিমাণে দ্রব হয়। চূণের জলের আস্বাদ ক্ষার ও কষায়।

ইষ্টকাদি গ্রন্থন ও ভূমির উর্ব্বরতা সম্পাদন জন্য চূণের ব্যবহার হইয়া থাকে। গাঁথুনির মশলা করিতে হইলে, চূণের সহিত বালি বা শুর্কী মিশাইতে হয়, তাহাতে চূণ শুষ্ক হইলে ফাটিয়া যায় না।

চূণ দ্বারা যেরূপে ভূমির উর্ব্বরতা সম্পাদিত হয়, তদ্বিষয়ে অদ্যাপি মতভেদ আছে। এতদূর নির্ণীত হইয়াছে, যে ভূমি, শৈবাল তৃণ প্রভৃতি ঔদভিদিক পদার্থের প্রাচুর্য্য বশতঃ অনুর্ব্বরা হইয়া থাকে, তাহাতে চূণ মিশাইয়া দিলে ঔদভিদিক পদার্থের আধিক্য বিনষ্ট হইয়া যায়; এবং চূণ দ্বারা আটাল

(১) যন্ত্র বিশেষ দ্বারা অম্লজন ও উদজন মিশ্র জ্বালিত করিলে যে শিখা উৎপন্ন হয় তাহাকে অক্সি-হাইড্রোজেন্ বা অম্লোদজন শিখা কহে।

মৃত্তিকার ক্ষার ভাগ বিশেষতঃ পটাসের ভাগ উদ্ভিদ্ পোষণোপযোগী হইয়া ভূমির উর্ব্বরতা জন্মে। শরৎ বা শীতকালে ভূমিতে চূণ দিয়া বসন্তকালে বীজ বপন করিতে হয়।

ক্যালসিয়ম্ সংযোগে ক্যালসিয়ম্-কার্ব্বনেট্ বা অঙ্গারাম্ল-ক্যালসিয়ম্, ক্যাল্সিয়ম-সল্ফেট বা চতুরম্লগন্ধ-ক্যাল্সিয়ম্, ও ক্যালসিয়ম্-ফস্ফেট্ প্রভৃতি অনেক প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে; যে সকল দ্রব্যে ঐ সকল পদার্থ লক্ষিত হয়, এই প্রস্তাবের প্রথমেই তাহাদিগের উল্লেখ হইয়াছে।

আলুমিনিয়ম্।
বা
স্ফটিক।

চিহ্ন Al; সাংযৌগিক গুরুত্ব ২৭.৪।

সাইলিকন্, অম্লজন, মৃত্তিকা, স্লেট্ প্রভৃতি পদার্থের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় আলুমিনিয়ম্ যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায়। ইহা দেখিতে ঈষৎ নীলাভ শ্বেতবর্ণ; বায়ু স্পর্শে মলিন হয় না; নমনীয় এবং ঘাতসহ; পিটিয়া সূক্ষ্ম পাত করা যাইতে পারে। ইহা অত্যন্ত লঘু; এবং ইহার পরমাণু সমুদয় পরস্পর সুন্দর রূপ সংসৃষ্ট থাকায় ইহার বাদন শক্তি আছে। আলুমিনিয়মের তাপ ও তাড়িত পরিচালকতা

শক্তি প্রায় রৌপ্যের ন্যায়। রৌপ্য অপেক্ষা ইহা সহজে গলিত হয়। লঘুতা ও ঔজ্জ্বল্য থাকাতে ইহা দ্বারা অনেক প্রকার অলঙ্কার প্রস্তুত ও বৈজ্ঞানিক যন্ত্র নির্ম্মাণ হইয়া থাকে। তামার সহিত আলুমিনিয়ম্ মিশাইলে এক প্রকার স্বর্ণ-পীত মিশ্রধাতু উৎপন্ন হয়, তাহাকে আলুমিনিয়ম্-ব্রঞ্জ বা আলুমিনিয়ম্-স্বর্ণ কহে। আজি কালি উহার অনেক ব্যবহার হইতে আরম্ভ হইয়াছে।

আলুমিনিয়ম্ সংযোগে আলুমিনিয়ম্-অকসাইড্, আলুমিনিয়ম্-হাইড্রেট্, আলুমিনিয়ম্-সল্‌ফেট্ প্রভৃতি অনেক পদার্থ জন্মে। যাহাকে আমরা ফট্‌কিরি (১) বলি, উহা, আলুমিনিয়ম্, পটাসিয়ম, গন্ধক, অম্লজন এবং উদজন এই কয় পদার্থ ভাগ বিশেষ সংযুক্ত হইয়া উৎপন্ন হয়। ফটকিরি অনেক কাজে লাগে। ফট্‌কিরির সহিত আমোনিয়া সংযুক্ত করিয়া আলুমিনা নাকে এক প্রকার পদার্থ প্রস্তুত করা যায়; পাকা রং প্রস্তুত করণে আলুমিনার বিশেষ উপযোগিতা আছে। অনেক প্রকার রঙে আলুমিনা মিশাইয়া বস্ত্র রঞ্জিত করিলে সেই সকল রং পাকা হয়, অর্থাৎ ধৌত করিলে উঠিয়া যায় না। আলুমিনার এই শক্তিকে উহার বর্ণরক্ষিণী শক্তি কহে।

---

(১) $AL_2 K_2 4SO_4 + 24 H_2O$.

ম্যাগ্‌নিসিয়ম্‌।

বা

সুবঙ্গ বা কঠিনীজনক।

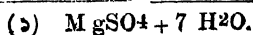
চিহ্ন Mg ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ২৪।

ইহা ক্যাল্‌সিয়ম্‌-কার্ব্বনেট্‌, সমুদ্রজল ও অন্যান্য পদার্থের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় বহুল পরিমাণে পাওয়া যায়। ম্যাগ্‌নিসিয়ম্‌-ক্লোরাইড্‌, সোডিয়ম্‌ সহ উত্তপ্ত করিয়া তাহা হইতে ম্যাগ্‌নিসিয়ম্‌ সংগৃহীত হইয়া থাকে। বিশুদ্ধ ম্যাগ্‌নিসিয়ম্‌ রৌপ্যবৎ শুভ্র; জল অপেক্ষা কিঞ্চিদূণ দ্বিগুণ ভারী; কিয়ৎ পরিমাণে নমনীয় ও ঘাতসহ। ইহাতে তার ও পাত প্রস্তুত করা যাইতে পারে। অনেক বিষয়ে রাঙের সহিত ইহার সাদৃশ্য আছে। ইহা লোহিতোত্তপ্ত না হইতে হইতে দ্রব হয়, এবং অধিক উত্তাপে উড়িয়া যায়; আর্দ্র বায়ু সংস্পর্শে মলিন হয়; কিন্তু শুষ্ক বায়ুতে ইহার বর্ণের ঔজ্জ্বল্য নষ্ট হয় না। অম্লজন সংযোগে প্রবল তাপ পাইলে ইহা উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ শিখা লইয়া জ্বলিয়া উঠে; এবং ঐ সংযোগে ম্যাগ্‌নিসিয়া নামক পদার্থ জন্মে। ম্যাগ্‌নিসিয়ম্‌-তার লইয়া দগ্ধ করিলে শ্বেতবর্ণ গুঁড়া রূপে ম্যাগ্‌নিসিয়া নীচে পড়িতে থাকে। ম্যাগ্‌নিসিয়ম্‌ দাহ কালে কৃষ্ণ ও শ্বেত এই উভয় প্রকার ধূম দেখা যায়; ঐ কৃষ্ণ-ধূম মশী নহে; যেহেতু তাহাতে

অঙ্গার থাকে না ; কিয়দ্ভাগ অদগ্ধ ম্যাগ্নিসিয়ম্ কৃষ্ণবর্ণ ধূম রূপে উড়িয়া যায় ; শ্বেতধূম, দাহোৎপন্ন ম্যাগ্নিসিয়ার সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম অণু ভিন্ন আর কিছুই নহে। ম্যাগ্নিসিয়ম-জ্বালিত আলোক দ্বারা রাসায়নিক অনেক প্রয়োজন সম্পন্ন হয়। ফটোগ্রাফি অর্থাৎ আলোকচিত্র কার্য্যে ম্যাগ্নিসিয়ম্-দীপ বাহুল্য রূপে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ঐ দীপ সাধারণতঃ সকল কার্য্যেই ব্যবহারাপোযোগী করিবার চেষ্টা আছে ; কিন্তু কতকগুলি বিঘ্ন আছে বলিয়া সে চেষ্টা সকল হইতেছে না।

অম্লজন, ক্লোরাইন, গন্ধক ও অঙ্গার সহিত ম্যাগ্নিসিয়ম্ সংযুক্ত হইয়া কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে। ঐ সকল যৌগিক পদার্থ মধ্যে ম্যাগ্নিসিয়া বা একাম্ল-ম্যাগ্নিসিয়ম্ ঔষধ রূপে ব্যবহৃত হয়। গন্ধক-দ্রাবকের সহিত ম্যাগ্নিসিয়া মিশ্রিত করিয়া তাপ দিলে ম্যাগ্নিসিয়া গলিয়া যায় ; অনন্তর শীতল হইলে ভাস্বরাকারে ম্যাগ্নিসিয়ম্-সল্ফেট্ (১) বা ইপসম্-সাল্ট জন্মে। ইংলণ্ডের সরী নামক স্থানের প্রস্রবণে এই সাল্ট স্বভাবতঃ উৎপন্ন হইয়া থাকে। ইহাও ঔষধের জন্য প্রযুক্ত হয়।

---

(১) $MgSO_4 + 7 H_2O$.

জিঙ্ক।
বা
দস্তা বা বঙ্গ।

চিহ্ন Zn ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৬৫.২।

ইহা নীলাভ-শ্বেতবর্ণ; সামান্য বায়ু-তাপে ভঙ্গ প্রবণ থাকে ; কিন্তু ১৩০ অংশ তাপ পাইলে নমনীয় হয় ; তখন ইহাকে পাত করা যাইতে পারে ; যে তাপে নমনীয় হয় তাহা অপেক্ষা অধিক তাপ দিলে, ইহা আবার ভঙ্গ-প্রবণ হইয়া উঠে ; তখন ইহাকে গুঁড়া করা যাইতে পারে। ৪২৩ অংশ তাপে দস্তা গলিত হয় ; অনাবৃত পাত্রে রাখিয়া ইহাকে উজ্জ্বল লোহিতোত্তপ্ত করিলে হরিৎ বর্ণ শিখা লইয়া জ্বলিয়া উঠে, এবং অম্লজন সংযুক্ত হইয়া বাষ্প হইয়া উড়িয়া যায়।

আকরে গন্ধক ও অঙ্গারের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় দস্তা পাওয়া গিয়া থাকে। গন্ধক-সংযুক্ত দস্তাকে ব্লেণ্ড বা গন্ধ-দস্তা কহা যায়। ব্লেণ্ড হইতে দস্তা পৃথক্ করিতে হইলে ইহাকে বায়ু প্রবাহ মধ্যে উত্তপ্ত করিতে হয় ; তাহা হইলে গন্ধক দগ্ধ হইয়া যায় এবং দস্তা অম্লজনের সহিত সংযুক্ত থাকে। অনন্তর, অম্লজন-সংযুক্ত দস্তাকে অঙ্গার-চূর্ণের সহিত প্রবল রূপে উত্তপ্ত করিলে অম্লজন অঙ্গারের সহিত সংযুক্ত

হইয়া পৃথক্ হইয়া যায়। তামার সহিত দস্তা মিশাইলে পিতল হয়। পিতল আমাদের অনেক কাজে লাগিয়া থাকে। লৌহ আচ্ছাদন জন্য দস্তার পাত ব্যবহার হয়; উহা দ্বারা গৃহের ছাদও তৈয়ার করা যায়। দস্তা দ্বারা অনেক প্রকার দ্রাবক হইতে উদজন প্রস্তুত করা গিয়া থাকে। দস্তার পাতলা পাত অধিক উত্তাপ পাইলে জ্বলিতে থাকে, তখন জিঙ্ক-অক্সাইড্ বা একাম্ল-দস্তা উৎপন্ন হয়। জিঙ্ক-সল্ফেট্, (১) জিঙ্ক-ক্লোরাইড্ (২) প্রভৃতি কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ দস্তা সংযোগে জন্মে।

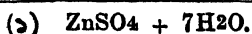
ম্যাঙ্গেনিস্।

চিহ্ন Mn ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৫৫।

এই ধাতু অম্লজনের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়। অম্লজন সংযুক্ত ম্যাঙ্গেনিস্ অঙ্গারের সহিত বিশেষ রূপে উত্তপ্ত করিয়া ম্যাঙ্গেনিস্ পৃথক্ করা যাইতে পারে।

ইহা রক্তাভ-শ্বেতবর্ণ, ভঙ্গ-প্রবণ, এবং এত কঠিন যে ইহা দ্বারা কাচ অঙ্কিত করিতে পারা যায়। ইহা দ্বারা জল ব্যাকৃত হইয়া উদজন পৃথক্ হইয়া আইসে। বায়ু সংস্পর্শে ইহা অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হয়,

(১) $ZnSO_4 + 7H_2O$.

(২) $ZnCl_2$.

এই জন্য বিশুদ্ধ রাখিতে হইলে ইহাকে ন্যাপ্থার মধ্যগত করিয়া রাখিতে হয়। ইহা কিয়ৎপরিমাণে চুম্বক-লৌহ ধর্ম্মাক্রান্ত, এবং লৌহের ন্যায় ইহা অঙ্গার ও সাইলিকনের সহিত সংযুক্ত হয়।

অম্লজন সংযোগে ম্যাঙ্গেনিস্-মনক্সাইড্ বা একাম্ল-ম্যাঙ্গেনিস্ এবং ম্যাঙ্গেনিস্-ডায়্-অক্সাইড্ বা দ্ব্যম্ল-ম্যাঙ্গেনিস্ প্রভৃতি যৌগিক পদার্থ জন্মে।

ফেরম্ বা আয়র্ণ।

বা

লৌহ।

চিহ্ন Fe ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৫৬।

এই ধাতু যেমন সংসারের অনেক প্রয়োজনে লাগে, তেমনি বহুল পরিমাণে পাওয়া গিয়াও থাকে। ইহা অসংযুক্ত অবস্থায় অতি অল্পই পাওয়া যায়। উল্কাপিণ্ডে, এবং নিকেল্, কোবাল্ট ও অন্যান্য ধাতু সহযোগে যথেষ্ট লৌহ পাওয়া যায়। পণ্ডিতেরা সূর্য্য মণ্ডলেও বাষ্পাকর লৌহের সত্তা অবধারণ করিয়াছেন।

ভিন্ন ভিন্ন স্থানের লৌহ ভিন্ন ভিন্ন প্রকার বিমিশ্র অবস্থায় পাওয়া যায়। সুইডেন্ এবং উত্তর আমেরিকায় চতুরম্ল-ত্রিলৌহ বা চুম্বক-লৌহ, কম্বরলণ্ড ও ল্যাঙ্কসায়ার প্রদেশে এবং জর্ম্মনী দেশে হিমেটাইট্

বা ত্র্যম্ল-দ্বিলৌহ নামক লোহিত লৌহ, এবং ষ্টাফোর্ড-সায়র ও দক্ষিণ ওয়েল্‌সে ফেরস্‌-কার্ব্বণেট্‌ বা ত্র্যম্ল-অঙ্গার-লৌহ পাওয়া গিয়া থাকে। চুম্বক-লৌহ হইতে যে লৌহ উৎপন্ন হয় তাহাতে উত্তম ইস্পাত জন্মে। হেমেটাইট্‌-লৌহ অঙ্গার সহযোগে উত্তপ্ত করিয়া তাহার অম্লজন ভাগ পৃথক্‌ করা যায়; তখন উহাকে পিটিয়া গরাদের আকার করা যাইতে পারে। এই রূপ পেটা-লৌহ ঘাতসহ, ইহা হইতেই আমাদিগের অনেক প্রয়োজনীয় সামগ্রী প্রস্তুত হইয়া থাকে। পেটা লৌহ ভিন্ন আর এক প্রকার লৌহ আছে; তাহাকে ঢালা-লৌহ কহে। ঢালা-লৌহও অনেক কাজে লাগে; গ্যাস বা জল বাহন জন্য লৌহ-নল, লৌহ-স্তম্ভ, রেল্‌, বড় বড় চাকা, এবং নানাবিধ অপর পদার্থ লৌহ ঢালিয়া নির্ম্মাণ করা গিয়া থাকে। প্রধানতঃ ত্র্যম্লাঙ্গার-লৌহ হইতেই এক প্রকার লৌহ গৃহীত হইয়া থাকে। বৃহদ্‌ বৃহদ্‌ চুল্লীতে প্রখর অগ্নি প্রস্তুত করিয়া তদ্দ্বারা ত্র্যম্ল-অঙ্গার লৌহকে পাথরিয়া কয়লা ও চৌর্ণোপল সহযোগে গলাইয়া লইতে হয়। চুল্লীর নিম্নস্থ ছিদ্র-পথে গলিত লৌহ নিঃসারিত করিয়া চুল্লীপাদের ভূমিতে যে সকল ছাঁচ কাটা থাকে সেই সকল ছাঁচে আনীত হয়; অনন্তর শীতল হইয়া লৌহ জমাট বাঁধিয়া যায়।

পেটা লৌহ উত্তপ্ত করিয়া যেমন পিটিতে পারা যায়, ঢালা-লৌহ সে প্রকার পিটিতে পারা যায় না.; পিটিলে ঢালা-লৌহ চূর্ণ হইয়া যায়। ঢালা-লৌহ বিশুদ্ধ লৌহ নহে ; উহার সহিত অঙ্গার, সাইলিকন্, গন্ধক প্রভৃতি মিশ্রিত থাকে ; প্রক্রিয়া বিশেষ দ্বারা ঢালা-লৌহ হইতে ঐ সকল পদার্থ পৃথক্ করিলে উহা ঘাতসহ বা পেটা লৌহে পরিবর্ত্তিত হইতে পারে।

পেটা-লৌহ অঙ্গারের সহিত ৪০।৫০ ঘণ্টা লোহিতোত্তপ্ত করিলে তাহাতে কিয়ৎ পরিমাণে অঙ্গার প্রবিষ্ট হইয়া লৌহ ইস্পাত হইয়া যায়। ইস্পাতে শতকরা এক হইতে দুই অংশ পর্য্যন্ত অঙ্গার থাকে। উপায় বিশেষ দ্বারা ঢালা লৌহ হইতে সাইলিকন্ ও কিয়ৎ পরিমিত অঙ্গার দগ্ধ করিয়া ঐ লৌহও ইস্পাতে পরিবর্ত্তিত করিতে পারা যায়। সামান্য লৌহ অপেক্ষা ইস্পাতের বিশেষ কয়েকটী গুণ আছে। ইস্পাত উত্তপ্ত করিয়া শীতল জলে বা তৈলে মগ্ন করিয়া শীঘ্র শীঘ্র শীতল করিলে কঠিন ও ভঙ্গ-প্রবণ হয় ; এবং অল্পে অল্পে শীতল করিলে নরম হইয়া যায় ; নরম হইলে উহাকে তীক্ষ্ণ ধারাল করিতে পারা যায় না। ইস্পাত কঠিন করিয়া লইয়া, দ্বিতীয় বার ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে তপ্ত ও তদনন্তর অল্পে অল্পে শীতল করিয়া ভিন্ন

ভিন্ন প্রকার অস্ত্র প্রস্তুত করা গিয়া থাকে; ২৩০ অংশ তাপ দিয়া অল্পে অল্পে শীতল করিলে, উহা ক্ষুর প্রস্তুতোপযোগী হয়; ২৮০ অংশ তাপ দিয়া শীতল করিলে তরবারি, ঘড়ীর স্প্রিং প্রভৃতির উপযুক্ত হয়; তদপেক্ষা অধিক তাপে গলিয়া যায়। এইরূপ ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে তপ্ত ইস্পাতের উপরিভাগে ভিন্ন ভিন্ন প্রকার বর্ণের আভাস পাওয়া যায়; যথা, ২৩০ অংশ তাপে ইস্পাতের উপরিভাগ তৃণ-পীতবর্ণ দেখায়; ২৮০ অংশ তাপে ধূমলবর্ণ দেখাইয়া থাকে, ইত্যাদি।

বিশুদ্ধ লৌহ পালিশ করিলে শুভ্রবর্ণ ও উজ্জ্বল হয়; ইহা অন্যান্য অনেক ধাতু অপেক্ষা কোমল এবং সমুদায় ধাতু অপেক্ষা ভেদাবরোধক। ইহার তাপ বা তাড়িত পরিচালকতা গুণ প্রবল নহে; কোন সূক্ষ্ম লৌহ-তার দিয়া প্রবল তাড়িত পরিচালিত করিলে ঐ তার তপ্ত হয় ও গলিয়া যায়। বিশুদ্ধ লৌহ অতি শীঘ্র চুম্বক ধর্ম্ম প্রাপ্ত হয়। কোন চুম্বকের একাগ্র বিশুদ্ধ লৌহদণ্ডের নিকটে আনিলে ঐ লৌহ-দণ্ড চুম্বকধর্ম্মী হইয়া অন্যান্য লৌহ আকর্ষণ করে; কিন্তু চুম্বক সরাইয়া লইলে লৌহ দণ্ডের আর ঐ শক্তি থাকে না। ইস্পাতে চুম্বক ধর্ম্ম সঞ্চারিত করিলে ইস্পাত দীর্ঘকাল চুম্বকধর্ম্মী থাকে। এক খণ্ড ঘড়ীর স্প্রিং টেবিলের উপর রাখিয়া যদি কোন চুম্বকের উত্তর

প্রান্ত ঐ স্প্রিঙের মধ্যস্থল হইতে একাগ্র পর্য্যন্ত বল-পূর্ব্বক ঘসিয়া লওয়া যায়, এবং চুম্বকের দক্ষিণ প্রান্ত স্প্রিঙের মধ্যস্থল হইতে অপরাগ্র পর্য্যন্ত ঐ রূপে ঘৃষ্ট করা যায়, তাহা হইলে স্প্রিং চিরচুম্বকধর্ম্মী হয়। ইস্পাত যত কঠিন হয়, তাহাকে তত শীঘ্র চুম্বকধর্ম্মী করা যায় না; কিন্তু কাঠিন্য অনুসারে উহার চুম্বক-ধর্ম্ম দীর্ঘকাল থাকে।

লৌহ সম্পূর্ণ শুষ্ক বায়ু বা নির্ম্মল জলমধ্যে থাকিলে বায়ু বা জল হইতে অম্লজন গ্রহণ করিয়া মরিচাযুক্ত হয় না; কিন্তু লৌহের অতি সূক্ষ্মচূর্ণ শুষ্ক বায়ু মধ্যে অম্লজন সংযুক্ত হইয়া স্বতঃ জ্বলিয়া উঠে। আর্দ্র বায়ু স্পর্শে বা সামান্য জল মধ্যে লৌহে অতি শীঘ্র অম্লজনের সংযোগ হয়; অর্থাৎ মরিচা জন্মে। লোহিতোত্তপ্ত হইলেও লৌহ অতি শীঘ্র অম্লজন গ্রহণ করিয়া থাকে।

প্রায় সকল প্রকার অম্লদ্বারা লৌহ আক্রান্ত হয়। কোন পরীক্ষানলে লৌহচূর্ণ স্থাপন পূর্ব্বক তাহাতে একটু জলমিশ্রিত-গন্ধকদ্রাবক ঢালিয়া দিলে, লৌহ ঐ দ্রাবকে গলিয়া গিয়া হীরাকস জন্মে; এবং দ্রাবকের উদজন বাষ্পাকারে পৃথক্ হইয়া যায়। পরীক্ষানলে কিঞ্চিৎ তাপ প্রদান করিলে ঐ কার্য্য শীঘ্র সম্পন্ন হয়।

ফেরস্-অক্সাইড্ বা অম্ললৌহ, ফেরস্-সল্ফাইড্

বা গন্ধলৌহ, ফেরস্-কার্ব্বনেট্ বা অম্ল-অঙ্গার-লৌহ, ফেরস্-ক্লোরাইড্ বা দ্বিক্লোর-লৌহ, ফেরস্-সল্‌ফেট্ বা চতুরম্ল-গন্ধ-লৌহ বা হীরাকস্, প্রভৃতি লৌহ-ঘটিত যৌগিক পদার্থ সকল মধ্যে হীরাকস অনেক প্রয়োজনে লাগে।

কোবাল্ট্ ও নিকেল্।

কোবাল্ট্ চিহ্ন Co; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৫৮.৭।
নিকেল্ চিহ্ন Ni; সাংযৌগিক গুরুত্ব ঐ।

এই দুই ধাতুর মধ্যে অনেক সাদৃশ্য আছে; ইহা-দিগের সাংযৌগিক গুরুত্বের পরিমাণ সমান; এবং উভয়কেই আর্সেনিক প্রভৃতির সহিত সংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়।

কোবাল্ট ও নিকেল্ রৌপ্যবৎ শ্বেতবর্ণ, কঠিন, ঘাতসহ, এবং সহজে দ্রব হয় না। উভয়েই চুম্বকের গুণ সংক্রামিত হইতে পারে; কিন্তু ইহারা লৌহ তুল্য চুম্বক-ধর্ম্মী হয় না। নিকেল্ ও কোবাল্টগন্ধক-দ্রাবক প্রভৃতিতে গলিত হয়। কোবাল্ট-উৎপন্ন যৌগিক পদার্থ বর্ণ প্রস্তুত জন্য ব্যবহৃত হয়; গ্লাস, চিনের বাসন, প্রভৃতি চিত্রিত করিবার জন্য কোবাল্ট-জাত

নীলবর্ণ ব্যবহৃত হইয়া থাকে। নিকেল্ হইতে এক প্রকার হরিদ্বর্ণ প্রস্তুত হয়। জর্ম্মন্‌সিল্‌ভর নামক মিশ্রধাতু প্রস্তুত জন্যই অনেক নিকেলের প্রয়োজন হয়। জর্ম্মন্‌সিল্‌ভর রৌপ্যবৎ শুভ্র; উহা তাম্র, দস্তা ও নিকেল্ এই তিনের মিশ্রনে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ষ্টানম্ বা টিন্।

বা

রঙ্গ বা রাং।

চিহ্ন Sn; সাংযৌগিক গুরুত্ব ১১৮।

প্রাচীন কাল হইতে এই ধাতু লোক সমাজে পরিজ্ঞাত আছে। ইহাকে অসংযুক্ত ভাবে পাওয়া যায় না; অম্লজনের সংযোগে টিন-ষ্টোন্ বা রঙ্গ-প্রস্তর রূপে পাওয়া গিয়া থাকে। ম্যালাকা, বোর্ণিও, মেক্সিকো, কর্ণওয়াল প্রভৃতি স্থানে রঙ্গ-প্রস্তরের খনি আছে। রঙ্গ-প্রস্তর চূর্ণ ও ধৌত করিয়া তাহা হইতে প্রস্তরের অংশ পৃথক্ করিতে হয়; অনন্তর কয়লা ও অল্প পরিমিত চূণ সহযোগে তাপ দ্বারা গলাইলে বিশুদ্ধ রঙ্গ পৃথক্ হইয়া আইসে।

রঙ্গ রৌপ্যের ন্যায় শুভ্র; এবং কোমল, ঘাত-সহ ও নমনীয়; কিন্তু ইহার ভেদাবরোধকতা শক্তি

অতি অল্প। লৌহাচ্ছাদন জন্য অনেক রঙ্গ ব্যবহৃত হয়। বাজারে টিন-নির্ম্মিত বাক্স প্রভৃতি যে সকল সামগ্রী বিক্রীত হয়, তৎ সমুদায় রঙ্গাচ্ছাদিত-লৌহ-পাত দ্বারা নির্ম্মিত। রাঙ্গের আচ্ছাদন দিলে লৌহের গায়ে মরিচা ধরে না; এই জন্য রাঙ্ গলাইয়া লৌহে মাখান গিয়া থাকে।

ষ্টিবিয়ম্ বা আণ্টিমনি

বা

রসাঞ্জন।

চিহ্ন Sb; সাংযৌগিক গুরুত্ব ১১২।

এই ধাতু স্বাভাবিক অবস্থায় পাওয়া যায়; কিন্তু প্রধানতঃ তিন ভাগ গন্ধক ও দুই ভাগ রসাঞ্জন সংযুক্ত এক প্রকার পদার্থ হইতে ইহা সংগৃহীত হইয়া থাকে; ঐ পদার্থকে ত্রিগন্ধ-দ্বিরসাঞ্জন কহা যায়। ত্রিগন্ধ-দ্বি রসাঞ্জন, তাহার অৰ্দ্ধেক পরিমিত লৌহ সহযোগে উত্তপ্ত করিলে গন্ধকের সহিত লৌহ সংযুক্ত হয়, রসাঞ্জন পৃথক্ হইয়া পড়ে।

রসাঞ্জন নীলাভ-শ্বেত-বর্ণ ও উজ্জ্বল; অতিশয় ভঙ্গ প্রবণ; ৪৫০ অংশ তাপ পাইলে গলিয়া যায়; এবং তখন বায়ু স্পর্শে অম্লজন গ্রহণ করে; অপেক্ষাকৃত প্রবল তাপে শ্বেতবর্ণ শিখা লইয়া জ্বলিতে

থাকে; এবং দহনকালে শ্বেতবর্ণ ধূমের আকারে ত্র্যম্ল-রসাঞ্জন উৎপন্ন হয়।

জল-মিশ্র লবণ-দ্রাবক বা গন্ধকদ্রাবক স্পর্শে রসাঞ্জন বিকৃত হয় না; যবক্ষার-দ্রাবক দ্বারা ইহা শ্বেতবর্ণ পঞ্চাম্ল-রসাঞ্জন রূপে পরিণত হয়।

রসাঞ্জন-মিশ্র ধাতু অনেক কাজে লাগে। শীশকের সহিত শতকরা ·১৭ হইতে ২০ ভাগ রসাঞ্জন মিশ্রিত করিলে যে মিশ্র-ধাতু উৎপন্ন হয়, তাহাতে ছাপিবার অক্ষর প্রস্তুত করে।

বিস্মথ্।

চিহ্ন Bi; সাংযৌগিক গুরুত্ব ২১০।

ইহা সচরাচর গন্ধক সংযোগেই পাওয়া যায়; অতি অল্প পরিমাণে অসংযুক্ত অবস্থায়ও পাওয়া গিয়া থাকে। এই ধাতুর আকরিক (১) লইয়া লৌহ-নল পূর্ণ করিয়া তপ্ত করিলেই বিস্মথ্ গলিত হইয়া পড়ে; তখন নলের নিম্নে পাত্র রাখিয়া ইহা ধরিয়া লইতে হয়।

বিস্মথ্ ভঙ্গ-প্রবণ, ভাস্বরাকার, ও রক্তাভশ্বেত-বর্ণ। ২৬৪ অংশ তাপ পাইলে গলিত হয়, এবং

(১) আকরিক (ore)। আকরে ধাতু যে বিমিশ্র অবস্থায় থাকে তদবস্থায় তাহাকে আকরিক ধাতু কহে।

শ্বেতোত্তপ্ত হইলে বাষ্প হইয়া উড়িয়া যায়। শুষ্ক বায়ুতে বিস্মথ্ অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হয় না; কিন্তু প্রখর তাপ পাইলে অম্লজনের সহিত সংযুক্ত ও নীলবর্ণ-শিখ হইয়া জ্বলিতে থাকে। ক্লোরাইন্ গ্যাস্ মধ্যে নিক্ষিপ্ত হইলে বিস্মথ্ জ্বলিয়া ত্রিক্লোর-বিস্মথ্ উৎপন্ন হয়। যবক্ষার-দ্রাবকে এই ধাতু শীঘ্র দ্রবীভূত হয়। বিস্মথ্-উৎপন্ন যৌগিক পদার্থ সকল অনেক ঔষধ ও বর্ণ প্রস্তুত জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্লম্বম্ বা লেড্
বা
শীশ।

চিহ্ন Pb ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ২০৭।

শীশ অতি প্রাচীন কাল হইতে ব্যবহৃত। ইংলণ্ড, স্পেন, এবং স্যাক্সনী প্রভৃতি দেশে শীশের খনি আছে। শীশ স্বভাবতঃ অসংযুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না; গন্ধক সংযোগে পাওয়া গিয়া থাকে। গন্ধক সংযুক্ত শীশের আকরিককে গ্যালিনা কহে। শীশ নীলাভ শ্বেতবর্ণ; এরূপ কোমল যে নখ দ্বারা অঙ্কিত করিতে পারা যায়। শীশ কাগজে ঘসিলে ধূসরবর্ণ দাগ পড়ে। শীশ বড় ঘাত-সহ নহে; ইহার স্থিতি স্থাপকতা গুণও অতি অল্প। ৩৩৪ অংশ তাপ

দিলে শীশ গলিত হয়; তদপেক্ষা অধিক তাপে বাষ্প হইয়া উড়িয়া যায়।

শীশ অনেক কাজে লাগে। শীশের পাত দিয়া গৃহের ছাদ করা যায়। জল বাহন জন্য শীশ-নির্ম্মিত নল ব্যবহৃত হয় (১)। অল্প পরিমাণে আর্সেনিক্ মিশাইয়া ইহা দ্বারা বন্দুকের গুলি তৈয়ার হয়। রসাঞ্জন-মিশ্র-শীশের অক্ষর প্রস্তুত করা যায়, ইহা পূর্ব্বেই উল্লেখ করা গিয়াছে।

শুষ্ক বায়ু স্পর্শে শীশ মলিন হয় না; আর্দ্র বায়ুর অম্লজন সংযুক্ত হইয়া ইহার উপরিভাগে মরিচা পড়ে। ভিন্ন ভিন্ন প্রকৃতির জল সহযোগে শীশ দ্রব হইয়া জলের সহিত মিশ্রিত হয়। শীশ-মিশ্র জল বিষধর্ম্মী; সুতরাং ব্যবহার-যোগ্য নহে। লেড্-মনকসাইড্ বা একাম্ল-শীশ, লেড্-ডায়-অক্সাইড্ বা দ্ব্যম্ল-শীশ, রেড্-লেড্ বা রক্তশীশ বা চতুরম্ল ত্রিশীশ, লেড্-কার্ব্বনেট বা ত্র্যম্ল-অঙ্গার-শীশ প্রভৃতি শীশ-ঘটিত কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ অনেক প্রয়োজনে লাগে।

---

(১) বায়ুশূন্য নির্ম্মল জলে শীশ মলিন হয় না; কিন্তু জলে বায়ু থাকিলে শীশের সহিত বায়ুর অম্লজন সংযুক্ত হইয়া লেড্ অক্সাইড্ অর্থাৎ অম্লশীশ নামক পদার্থ জন্মিয়া জলে দ্রবীভূত হইয়া যায়; এরূপ জল অস্বাস্থ্যকর ও দীর্ঘ কাল ব্যবহারের অযোগ্য।

কুপরম্ বা কপার
বা
তাম্র।

চিহ্ন Cu ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ৬৩.৫।

তাম্র অনেক কাজে লাগে, এবং অনেক স্থানেই যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায়। সাইপ্রস্, কর্ণওয়াল, কিউবা, অষ্ট্রেলিয়া, আমেরিকা প্রভৃতি স্থান হইতে অনেক তাম্র উত্তোলিত হয়। আকরে বিশুদ্ধ ও বিমিশ্র উভয় প্রকার তাম্রই পাওয়া যায়। বিমিশ্র তাম্রে, গন্ধক, লৌহ, অঙ্গার প্রভৃতির সংযোগ থাকে।

তাম্র লোহিত বর্ণ, অতিশয় নমনীয় ও ঘাতসহ, এবং তাপ ও তাড়িতের বিশেষ পরিচালক। তাড়িত যন্ত্রে তামার সূক্ষ্মতার অনেক ব্যবহৃত হয়। উজ্জ্বল লোহিতোত্তাপে তামা দ্রব হয় ; কিন্তু দ্রবীভূত তামা শীতল হইলে সঙ্কুচিত হইয়া যায়, এই জন্য ছাঁচে ঢালিয়া ইহা দ্বারা কোন গঠন প্রস্তুত করে না। ছাঁচের মধ্যে সঙ্কুচিত হয় বলিয়া ছাঁচের গঠন অনু-সারে ছাঁচে ঢালা তামার গঠন হয় না। তামার পেটা গড়নই অধিক প্রস্তুত করিয়া থাকে।

তামার সহিত অপরাপর ধাতু সংযোগে অনেক প্রকার মিশ্র-ধাতু জন্মে। সেই সকল মিশ্র-ধাতু মধ্যে পীতল, জর্ম্মন্-সিল্ভর, ব্রঞ্জ ও কাঁসা প্রধান।

দুই ভাগ তামা ও এক ভাগ দস্তা মিশাইলে পীতল প্রস্তুত হয়। পীতল দেখিতে পীতবর্ণ, বোধ হয়, এই হেতু উহার ঐ নাম হইয়াছে। তাম্র অপেক্ষা পীতল কঠিন এবং গঠনোপযোগী। পীতলের অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম পাত প্রস্তুত হইতে পারে। পীতলের পাত দিয়া এক প্রকার সস্তা গিল্‌টী হইয়া থাকে।

যে পরিমিত দস্তা দিলে পীতল হয়, তাহার অর্দ্ধেক ভাগ দস্তা ও আর এক অর্দ্ধ নিকেল্ ধাতু মিশাইলে রূপার ন্যায় এক প্রকার উজ্জ্বল ধাতু উৎপন্ন হয়; ইহাকে জর্ম্মন্-সিল্‌ভর কহে। জর্ম্মন্-সিল্‌ভর দ্বারা কাঁটা, চাম্‌চা প্রভৃতি প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৯ ভাগ তাঁমা ও ১ ভাগ রাং মিশাইলে এক প্রকার নিষ্প্রভ লোহিতবর্ণ মিশ্রধাতু জন্মে; তাহাকে ব্রঞ্জ কহে। প্রতিমাদি গঠনে এবং যন্ত্রাদি নির্ম্মাণে ব্রঞ্জের ব্যবহার হইয়া থাকে। ব্রঞ্জ লোহিতোত্তপ্ত করিয়া যদি সহসা শীতল করা যায়, তাহা হইলে কোমল হইয়া গঠনোপযোগী হয়; কিন্তু আস্তে আস্তে শীতল করিলে কঠিন ও ভঙ্গ-প্রবণ হয়।

তামার সহিত রাঙের ভাগ অধিক অর্থাৎ শতকরা ২০ ভাগ করিয়া দিলে কাঁসা তৈয়ার হয়। থালা, ঘটী, প্রভৃতি আমাদের গৃহ-স্থলীর অনেক সামগ্রী

কাঁসায় নির্ম্মিত হয়। কাঁসা অপেক্ষাকৃত ভঙ্গ-প্রবণ ও স্থিতিস্থাপক।

শুষ্ক বায়ু সংস্পর্শে তাম্র অম্লজন গ্রহণ করিয়া মলিন হয় না; কিন্তু বায়ু মধ্যে ইহাকে লোহিতোত্তপ্ত করিলে অম্লজন সহিত সংযুক্ত হইয়া কপার-অক্সাইড্ উৎপন্ন হয়; সজল বায়ু স্পর্শে তাম্রের উপরি ভাগে হরিৎবর্ণ স্তর জন্মে; তাহাকে কার্ব্বনেট্-অব্-কপার কহা যায়।

কপার-মনক্সাইড্ বা একাম্ল-তাম্র, কুপরস্-অক্সাইড্ বা রেড্-অক্সাইড্-অব্-কপার বা একাম্ল-দ্বি-তাম্র প্রভৃতি কয়েক প্রকার তাম্র সংযুক্ত যৌগিক পদার্থের ব্যবহার হইয়া থাকে। সেই সকল পদার্থ মধ্যে কপার-সল্‌ফেট্ অর্থাৎ তুঁতে অনেক প্রয়োজনে লাগে। তুঁতে দ্বারা অনেক প্রকার ঔষধ প্রস্তুত হয়, এবং রঞ্জন কার্য্যেও ইহার ব্যবহার হইয়া থাকে।

হাইডার্জ্জিরস্ বা মার্করি
বা
পারদ।

চিহ্ন Hg; সাংযৌগিক গুরুত্ব ২০০।

পারদ প্রাচীন কাল হইতে পরিজ্ঞাত। তৎকালের রসায়নবিদেরা, ভিন্ন ভিন্ন পারদ ও গন্ধকের পরিমিত সংযোগে স্বর্ণাদি ভিন্ন ভিন্ন ধাতু উৎপন্ন

হয় বলিয়া বিশ্বাস করিতেন। আকরে পারদ প্রধা-নত গন্ধকের সহিত সংযুক্ত থাকিয়া সিন্দূর রূপে অবস্থিতি করে। চীন, জাপান, কালি-ফর্ণিয়া প্রভৃতি দেশ ঐরূপ আকরিক সিন্দূরের জন্মস্থান। আক-রিক সিন্দূর উত্তপ্ত করিলে গন্ধক দগ্ধ হইয়া পারদ পৃথক্ হয়। আকরে স্বাভাবিক অবস্থায়ও পারদ পাওয়া গিয়া থাকে।

পারদ রৌপ্যবৎ শুভ্র; সামান্য বায়ু-তাপে তরলা-কারে থাকে;—৪০ অংশ শৈত্যে জমিয়া যায়; তখন উহার আয়তনও হ্রস্ব হয়। জমাট পারদ ঘাত-সহ; ৩৫০ অংশ তাপ পাইলে পারদ ফুটিয়া উঠে, এবং বাষ্প হইয়া যায়; সামান্য বায়ুতাপেও কিয়ৎ পরিমাণে বাষ্পীভূত হয়। পারদ বোঝাই জাহাজে কখন কখন পারদ আধারচ্যুত ও বাষ্পাকারে ব্যাপ্ত হইয়া মাজি মাল্লাদিগের পীড়া উৎপাদন করিয়া থাকে। শুষ্ক অথবা আর্দ্রবায়ু সংস্পর্শে পারদ মলিন হয় না, কিন্তু ৩০০ অংশের অধিক তাপ পাইলে অম্লজন গ্রহণ করিয়া মার্কুরিক অক্সাইড্ রূপে পরিণত হয়।

পারদের তাপগ্রহ গুণ অতি প্রবল; তাপের অতি অল্প ন্যুনাধিক্যে পারদের আয়তনের ন্যুনাধিক্য

হইয়া থাকে ; এই জন্য তাপমান যন্ত্র নির্ম্মাণে পারদ ব্যবহৃত হয়।

পারদের সহিত অন্যান্য ধাতুর সংযোগে যে সকল পদার্থ জন্মে, তাহাদিগকে অ্যাম্যালগ্যাম্ বা রসঙ্গম কহে। রাং ও পারদ সংযোগে যে রসঙ্গম জন্মে, তাহা কাচের পৃষ্ঠে লেপন করিয়া দর্পণ প্রস্তুত করা গিয়া থাকে।

মার্করি-মনক্সাইড্ বা একাম্ল-পারদ, মার্কিউরিক্-ক্লোরাইড্ বা দ্বিক্লোর-পারদ, মার্কিউরিক্-সল্ফাইড্ বা গন্ধ-পারদ বা সিন্দূর ; মার্কিউরিউস্-ক্লোরাইড্ বা ক্যালোমেল্ বা দ্বিক্লোর-দ্বিপারদ প্রভৃতি পদার্থ পারদ সংযোগে জন্মে। পারদ ও তদ্ঘটিত যৌগিক পদার্থ সকল অনেক ঔষধে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

আর্জেণ্টম্ বা সিল্ভর
বা
রৌপ্য।

চিহ্ন Ag ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ১০৮।

সাক্সনি, পেরু এবং মেক্সিকো প্রভৃতি দেশে রৌপ্য পাওয়া যায়। ইহা স্বাভাবিক অবস্থায়, এবং গন্ধক, আণ্টিমনি, ক্লোরাইন্ ও ব্রোমাইনের

সংযোগে পাওয়া যায় ; আকরিক শীশ গ্যালিনার সহিতও ইহা অল্প পরিমাণে থাকে। রৌপ্য সংগ্রহ প্রণালী ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন রূপ।

রৌপ্য দেখিতে উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ। পরিজ্ঞাত পদার্থ সকল মধ্যে ইহা সর্ব্বাপেক্ষা তাপ ও তাড়িত সঞ্চালক। ইহা অত্যন্ত কোমল, ঘাতসহ এবং নমনীয়। ইহাতে সূক্ষ্ম পাত ও তার প্রস্তুত হইতে পারে ; ঐ পাতের পরিমাণ এক মিলিমিটারের ৪০০০ ভাগের এক ভাগ, এবং তার এত সূক্ষ্ম হয় যে, ২৬০০ মিটর পরিমিত তার এক গ্রাম মাত্র ভারী হয়। উজ্জ্বল লোহিতোত্তাপে রৌপ্য গলিয়া যায়। বায়ু স্পর্শে অম্লজন গ্রহণ করিয়া মলিন হয় না। এই নিমিত্ত রূপা দ্বারা অলঙ্কারাদি প্রস্তুত করে। অলঙ্কারাদি গঠন জন্য তাম্র মিশাইয়া রৌপ্য কঠিন করিয়া লয়।

রৌপ্যের সহিত অম্লজন, ক্লোরাইন্, ব্রোমাইন্ প্রভৃতি যোগে কয়েক প্রকার যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়, তন্মধ্যে আরজেণ্টিক্-নাইট্রেট্ বা লুনার-কষ্টিক (১) প্রধান। যবক্ষার-দ্রাবকে রৌপ্য গলা-

(১) ইহাকে সচরাচর বাঙ্গালা ভাষায় কাষ্টিকা কহে। ইহা তিন ভাগ অম্লজন, একভাগ যবক্ষার, ও একভাগ রৌপ্য সংযোগে জন্মে ; তদনুসারে ইহাকে অম্ল-যবক্ষার-রৌপ্য কহা যায়।

হইলে লুনার-কষ্টিক উৎপন্ন হয়। লুনার-কষ্টিক অনেক ঔষধে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। গঁদের সহিত ইহা মিশাইয়া রজকেরা বস্ত্র চিহ্নিত করিবার জন্য এক প্রকার মসী প্রস্তুত করিয়া লয়; ঐ মসী জল-ধৌতে অপনীত হয় না।

অরম্ বা গোল্‌ড্
বা
স্বর্ণ

চিহ্ন Au; গুরুত্ব ১৯৭।

স্বর্ণ সকল দেশেই পাওয়া যায়; এবং প্রায় স্বাভাবিক অবস্থায় দেখা গিয়া থাকে; কিন্তু কোন স্থানেই ইহা অধিক পরিমাণে পাওয়া যায় না। স্বর্ণ এক স্থানে এরূপ অল্প পরিমাণে পাওয়া যায় যে অনেক পরিশ্রম ব্যতীত অধিক পরিমাণে ইহা সংগ্রহ করিতে পারা যায় না; এই জন্য উহার মূল্যও অধিক। স্বর্ণ প্রধানতঃ কালিফর্ণিয়া, দক্ষিণ আমেরিকা, অষ্ট্রেলিয়া এবং ইউরাল পর্ব্বত হইতে আহৃত হইয়া থাকে।

প্রাচীন কাল হইতেই স্বর্ণের ব্যবহার আছে; কিন্তু তখন ইহাকে যৌগিক পদার্থ বলিয়া লোকের বিশ্বাস ছিল। অনেক লোকে অনেক কাল পর্য্যন্ত পদার্থ বিশেষের সংযোগ দ্বারা তাম্র প্রভৃতি সামান্য ধাতু স্বর্ণে পরিবর্ত্তিত করিতে চেষ্টা করিয়াছিলেন;

কেহ কেহ বা স্পর্শ-মণির অনুসন্ধানে জীবন ক্ষেপণ করিয়া গিয়াছেন। তাঁহাদিগের তাদৃশ চেষ্টায় সামান্য ধাতু হইতে স্বর্ণ উৎপন্ন না হউক, অপরাপর অনেক আবশ্যক তত্ত্বের আবিষ্কার হইয়া পড়িয়াছে।

স্বর্ণরেণু যে সকল প্রস্তর-লগ্ন হইয়া থাকে, সে সকল প্রস্তর জলস্রোতে ধৌত হইলে স্বর্ণকণা প্রস্তর হইতে পৃথক্ হইয়া নদীগর্ভে বালুকা মধ্যে নিহিত হইয়া যায়; সেই বালুকা হইতে স্বর্ণরেণু উদ্ধৃত হয়। বালুকা অপেক্ষা স্বর্ণের গুরুত্ব অধিক, এই হেতু জলে ধুইয়া বালুকা হইতে স্বর্ণ সহজে পৃথক্ করা যায়। স্বর্ণ-প্রস্তর গুঁড়া করিয়াও তাহা হইতে স্বর্ণ পৃথক্ করা গিয়া থাকে। স্বর্ণ সহজে পারদ সংযুক্ত হয় বলিয়া ঐ প্রস্তর-চূর্ণে পারদ মিশাইয়া ঝাঁকাইতে হয়, তাহাতে স্বর্ণ পারদসংযুক্ত হইয়া আইসে; তাহার পর পারদ হইতে স্বর্ণ পৃথক্ করা গিয়া থাকে।

স্বর্ণ দেখিতে সুন্দর পীতবর্ণ; পালিশ করিলে অতিশয় উজ্জ্বল হয়। ইহার তাপ ও তাড়িত পরিচালকতা শক্তি প্রবল। ইহা অতিশয় কোমল এবং অত্যন্ত ঘাতসহ ও দ্রবনীয়। স্বর্ণ পিটিয়া অতি সূক্ষ্ম পাত করা যাইতে পারে; এক এক খানি পাত এত পাতলা হয় যে এক মিলিমিটারের দশ হাজার ভাগের এক ভাগ মাত্র পুরু থাকে; তাদৃশ পাত সূর্য্যের

কিরণে কাচের উপর ধরিলে ঐ পাতের অভ্যন্তর দিয়া হরিদ্ বর্ণ কিরণ আসিয়া চক্ষুতে উপস্থিত হয়।

স্বর্ণ হইতে অতি সূক্ষ্ম তারও প্রস্তুত হইয়া থাকে। স্বর্ণকে রূপার অন্তর্গত করিয়া সেই রূপার সূক্ষ্মতার টানিতে হয়; তাহার পর যবক্ষার-দ্রাবক দ্বারা উপরিস্থ রৌপ্য ক্ষয় করিয়া ফেলিলে অন্তর্গত স্বর্ণ অতি সূক্ষ্ম তার রূপে থাকিয়া যায়। যবক্ষার-দ্রাবক স্পর্শে উপরিস্থ রৌপ্য-ক্ষয় হয়, কিন্তু স্বর্ণের ক্ষয় হয় না।

তাম্রের ন্যায় স্বর্ণও লোহিত-উত্তাপে গলিত হয়। অন্যান্য ধাতু যোগে ইহা হইতে অনেক মিশ্র-ধাতু জন্মে। মুদ্রা বা অলঙ্কার গঠন জন্য যে স্বর্ণের ব্যব-হার হয়, তাহার সহিত তাম্র মিশ্রিত থাকে। বিশুদ্ধ স্বর্ণ এত কোমল যে উহাতে কোন গঠন হয় না। ২২ ভাগ স্বর্ণে ২ভাগ তাম্র মিশাইলে যে বিমিশ্র-স্বর্ণ জন্মে, তাহাতে মুদ্রা প্রস্তুত করিয়া থাকে।

স্বর্ণের সহিত পারদ সহজে সংযুক্ত হয়। পারদ যুক্ত স্বর্ণ গিলটী করিবার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

অম্লজন বা গন্ধক স্পর্শে স্বর্ণের কোন প্রকার রূপান্তর হয় না। সামান্য কোন দ্রাবকে স্বর্ণ গলিত হয় না। স্বর্ণের সহিত ক্লোরাইন সংযোগে অরিক-ক্লোরাইড্ বা ক্লোর-স্বর্ণ জন্মে। দুই প্রকার ক্লোর-

স্বর্ণের প্রসিদ্ধি আছে ;—গোল্ড্-মন-ক্লোরাইড্ বা এক-ক্লোর-স্বর্ণ, এবং গোল্ডট্রায়-ক্লোরাইড্ বা ত্রিক্লোর-স্বর্ণ। এই উভয় যৌগিক পদার্থ মধ্যে শেষোক্তটী অনেক প্রয়োজনে লাগে।

প্লাটিনম্
বা
সিতকাঞ্চন।

চিহ্ন Pt ; সাংযৌগিক গুরুত্ব ১৯৭.৪।

প্লাটিনম্ অপেক্ষাকৃত দুষ্প্রাপ্য ধাতু। ইহা স্বাভাবিক অবস্থায় এবং প্যালাডিয়ম্, রোডিয়ম্ ও ইরিডিয়ম্ প্রভৃতি ধাতু সহযোগেও পাওয়া যায়। শেষোক্ত প্রকারে ইহা ব্রেজিল, ও সাইবিরিয়া দেশে পাওয়া গিয়া থাকে। প্রথমতঃ দ্রাবকরাজে আকরিক প্লাটিনম্ দ্রবীভূত করিয়া নিশেদল সহযোগে ইহাকে ক্লোরাইড-অব্-আমোনিয়া এবং প্লাটিনম রূপে পরিণত করিতে হয় ; অনন্তর তাহাতে তাপ প্রদান করিলে সূক্ষ্ম গুঁড়া রূপে প্লাটিনম্ পাওয়া যায়। অম্লোদ্‌জন শিখা দ্বারা প্রবল রূপে তাপ প্রদান করিয়া আকরিক প্লাটিনম্ গলাইয়া তাহার সহিত ইরিডিয়ম্ এবং রোডিয়ম্ সংযোগে এক প্রকার বিমিশ্র প্লাটিনম্ প্রস্তুত করা

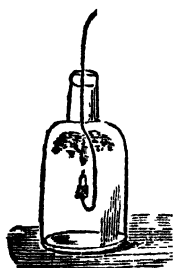
গিয়া থাকে। এই বিমিশ্র প্লাটিনম্ বিশুদ্ধ-প্লাটিনম্ অপেক্ষা কঠিন হয়, এবং অনেক কাজে লাগে।

প্লাটিনম্ উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ; বায়ু স্পর্শে মলিন হয় না; অম্লোদজন শিখার তাপ ভিন্ন অন্য কোন তাপ দ্বারা ইহাকে গলাইতে পারা যায় না; এবং দ্রাবকরাজ ভিন্ন অন্য কোন দ্রাবকে ইহা দ্রবীভূত হয় না। প্লাটিনমের সহিত অম্লজন ও ক্লোরাইন্ সংযুক্ত হইয়া কয়েকপ্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে।

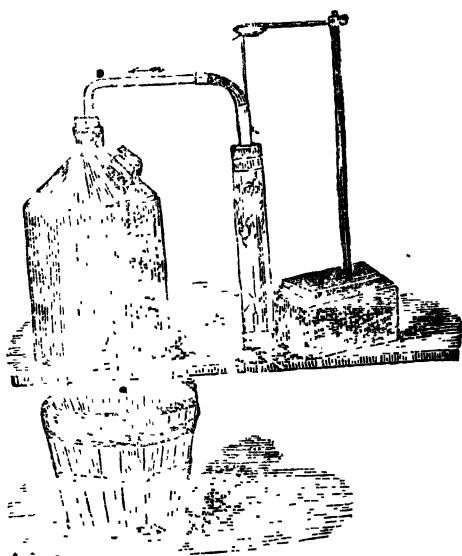
তৃতীয় পরিচ্ছেদ।

পরিশিষ্ট

প্রধান প্রধান্ কয়েকটী মূল পদার্থ ও যৌগিক পদার্থের স্থূল স্থূল তত্ত্ব লিখিত হইল। ক্ষিতি, অপ্, তেজঃ, মরুৎ, ব্যোম, ইহারা যে ভূত পদার্থ নহে, তাহাও উল্লিখিত হইয়াছে। ফলতঃ রসায়ন-শাস্ত্র বিষয়ক পরীক্ষা ও অনুসন্ধান দ্বারা প্রাচীন কালের অনেক ভ্রম নিরাকৃত হইয়া আসিতেছে। আমরা এই পরিশিষ্টে অগ্নি, জল, বায়ু ও মৃত্তিকা বিষয়ক কয়েকটী সহজ সহজ পরীক্ষার বিষয় উল্লেখ করিব।

বাতিদাহ।

১। পার্শ্বস্থ চিত্রের ন্যায় কোন অপ্রসারমুখ বোতল মধ্যে লৌহতার-লগ্ন করিয়া একটী জ্বলিত বাতি প্রবিষ্ট করিয়া দাও; বাতি কিয়ৎ-কাল জ্বলিয়া ক্রমে ক্রমে নির্ব্বাণ হইয়া যাইবে। এখন বোতল মধ্যে একটু চূণের জল ঢালিয়া দাও, উহা দুধঘোলা হইয়া উঠিবে। এই সকল ব্যাপারের কারণ নির্ণয় কর। অপ্রসারমুখ বোতল মধ্যে অম্লজন-মিশ্রিত বহির্বায়ু যথেষ্ট পরিমাণে প্রবিষ্ট হইতে পায় না; এবং বাতিদাহে বোতলের অন্তর্গত বায়ুর অম্লজন এবং বাতির অঙ্গার সংযোগে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস উৎপন্ন হইয়া জ্বলিত বাতি নিবাইয়া দেয়। চূণের জল ঢালিয়া দিলে চূণের সহিত দ্ব্যম্ল-অঙ্গারের সংযোগে চাখড়ি জন্মে, তাহাতেই চূণের জল দুধঘোলা হয়।

২। পার্শ্ববর্ত্তী চিত্রক্ষেত্রেযেমন জ্বলিত বাতির উপর একটী গ্লাস ধরা রহিয়াছে, ঐরূপ করিয়া দেখ; দেখিতে পাইবে, বাতির উদজন-বায়ুর অম্লজন সহিত সংযুক্ত হইয়া যে জল উৎপন্ন হইতেছে তাহা ক্ষুদ্র

ক্ষুদ্র বিন্দু রূপে গ্লাসের অন্তর্গাত্রে লগ্ন হইতেছে। কোন কৌশল করিয়া ঐ সকল জলবিন্দু পাত্রান্তরে সংগ্রহ করিতে পারিলে একটী বাতি পোড়াইয়া এক গ্লাস জল পাওয়া যাইতে পারে।

৩। উপরিস্থ চিত্রের মধ্যভাগে যে গ্লাসের নলটী দেখিতেছ, উহার অধস্তন মুখ কয়েকটী ছিদ্রযুক্ত একখানি কর্ক কাষ্ঠ দ্বারা অবরুদ্ধ; ঐ সকল ছিদ্রের একটীর মধ্য দিয়া একটী বাতি প্রবেশিত করা আছে; ঐ বাতির উপরিভাগে কতকগুলি কষ্টিক-সোডা লম্বিত রহিয়াছে; ঐ বাতি ও সোডা সহ নলের

ভার দক্ষিণপার্শ্বস্থ ওজন যন্ত্রদ্বারা নির্ণীত হইতেছে; বাম পার্শ্বস্থ একটী জলপূর্ণ পাত্রের সহিত বক্রনল দ্বারা গ্লাসের নল সংলগ্ন রহিয়াছে; জলপাত্রের নিম্নদেশে একটী ছিদ্র অবরুদ্ধ করা আছে, এবং তাহার তলভাগে জল ধারণ জন্য একটী টব্ স্থাপিত রহিয়াছে। এখন জলপাত্রের ছিদ্র খুলিয়া দিয়া উহা হইতে জল নিঃসারিত কর; দেখিতে পাইবে, নলের তলার কর্কস্থ ছিদ্র-পথ দিয়া বায়ু উঠিয়া জল-পাত্রের উপরিস্থ জলশূন্য ভাগ পরিপূর্ণ করিতে থাকিবে। অনন্তর কর্কলগ্ন বাতিটী বাহির করিয়া আনিয়া জ্বালিত ও শীঘ্র শীঘ্র নল মধ্যে পূর্ব্ববৎ স্থাপিত কর। কিয়ৎক্ষণ বাতি জ্বলিলে জলপাত্রের জল নিঃসরণ রোধ কর; তাহাতে বাতি নির্ব্বাণ হইয়া যাইবে। এখন ওজন যন্ত্রে দৃষ্টিপাত কর; দেখিবে, পূর্ব্বে অদগ্ধ বাতি সমেত নল যত ভারী ছিল, এক্ষণে বাতির কিয়দ্ভাগ দগ্ধ হইয়া গেলেও ঐ নল অপেক্ষাকৃত অধিক ভারী হইয়াছে। কিরূপে এই ভার বৃদ্ধি হইল? বাতিদাহ কালে বাহিরের যে বায়ু নলের মধ্য দিয়া জলপাত্রে গমন করিয়াছিল, সেই বায়ুর অম্লজন এবং বাতির অঙ্গার ও উদজন সংযোগে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস ও জলীয় বাষ্প উৎপন্ন হইয়া কষ্টিক-সোডায় অবরুদ্ধ রহিয়াছে; এই রূপে

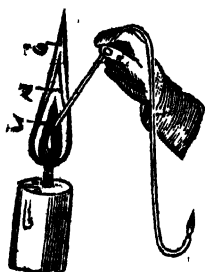
বাতিদাহের পূর্ব্বে নল-মধ্যে যে যে পদার্থ ছিল, বাতিদাহের পর সে সকল অপেক্ষা অধিক পদার্থ, অর্থাৎ কিয়ৎপরিমিত অম্লজন, দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস ও জলীয় বাষ্প হইয়া নলান্তর্গত কষ্টিক-সোডায় অবরুদ্ধ থাকিয়া নলের ভার বৃদ্ধি করিয়াছে। (১)

এখন এই তিন প্রকার পরীক্ষা দ্বারা কি কি শিক্ষা লাভ হইল বিবেচনা করিয়া দেখ। প্রথম, অম্লজনের সহিত বাতির অঙ্গার ও উদজনের সংযোগ কালে তাপ ও আলোকের উৎপত্তি হয়। দ্বিতীয়, বাতির অঙ্গার ও উদজনের সহিত অম্লজন সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্ল-অঙ্গার-গ্যাস ও জলীয় বাষ্প উৎপন্ন হয়। তৃতীয়, বাতিদগ্ধ হইয়া রূপান্তরিত হইলেও তাহার একটী পরমাণুও ধ্বংস হয় না।

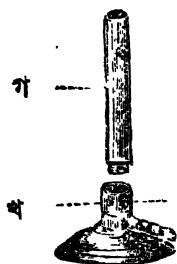
অগ্নিশিখা।

দাহ্য পদার্থ গ্যাসের আকার প্রাপ্ত হইয়া দগ্ধ

(১) যে নলে বাতি জ্বালান যায়, তাহার উপরি কষ্টিক-সোডা সন্নিবিষ্ট রাখিলে উহা বাতির তাপে গলিয়া যাইতে পারে; অতএব উহাতে কষ্টিক-সোডা স্থাপন না করিয়া ঐ নলের সহিত সংলগ্ন অপর কোন নলে কষ্টিক-সোডা স্থাপন পূর্ব্বক ঐ রূপ পরীক্ষা করিয়া দেখিলে সুবিধা হয়।

হইলে যে আলোক ও তাপের উৎপত্তি হয়, তাহাকে অগ্নিশিখা কহে। বাতি পুড়িবার সময় তাহার উদজন গ্যাসের আকারে দগ্ধ অর্থাৎ অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া শিখা উৎপন্ন হইয়া থাকে; সেই রূপ, কাষ্ঠাদি দাহ কালেও তদুৎপন্ন উদজন গ্যাস অম্লজনের সহিত সংযুক্ত হইয়া শিখা জন্মে। অতএব এমন কথা বলা যাইতে পারে যে গ্যাস-দিগের পরস্পর রাসায়নিক সংযোগ স্থলেই অগ্নি-শিখা উৎপন্ন হয়। যে পদার্থ গ্যাস রূপে পরি-ণত না হইয়া দগ্ধ হয়, তাহার শিখা জন্মে না; কয়লা দাহে তাহা হইতে গ্যাস উৎপন্ন হয় না, এই জন্য তাহাতে শিখা জন্মে না; কোল্, কাষ্ঠ, তৈল প্রভৃতি পদার্থ দাহ কালে গ্যাস উৎপন্ন হইয়া দগ্ধ হয়, এই জন্য সেই সেই সামগ্রীর দাহে শিখা জন্মিয়া থাকে।

দীপশিখা পার্শ্বস্থ চিত্র প্রদর্শি-তের ন্যায় তিন ভাগে বিভক্ত। ১ অভ্যন্তরীণ কৃষ্ণকলিকা, ২ অন্ত-র্গত উজ্জ্বল আলোক, ৩ নীলবর্ণ অনুজ্জ্বল বহিরালোক। কোন দীপ হইতে গ্যাস উৎপন্ন হইয়া যে অবধি অদগ্ধ থাকে, তদবধি

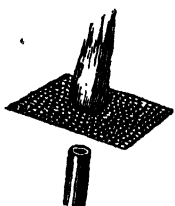
ঐ অদগ্ধ-গ্যাস শিখার অভ্যন্তরীণ কৃষ্ণকলিকা রূপে প্রতীয়মান হয়। ঐ অদগ্ধ গ্যাস নল বিশেষ দ্বারা শিখা হইতে বাহির করিয়া নলের বহির্মুখে জ্বালাইতে পারা যায়। শিখার অভ্যন্তরীণ অদগ্ধ-গ্যাস পুড়িতে আরম্ভ হইলে তদন্তর্গত অঙ্গারকণা সকল সম্পূর্ণ রূপে পুড়িবার পূর্ব্বে শ্বেতোত্তপ্ত হইয়া উঠে, তাহাতেই শিখাস্থ কৃষ্ণকলিকার পরই উজ্জ্বল আলোকের উৎপত্তি হয়; অনন্তর, যখন অঙ্গারকণা সহ গ্যাস সর্ব্বতোভাবে দগ্ধ হইতে থাকে, তখন শিখার বহির্বেষ্টনে তাহার ঔজ্জ্বল্য মন্দীভূত হয়। এই বহির্বেষ্টন সকল স্থানে দেখিতে পাওয়া যায় না। ফলতঃ কোন গ্যাসের দাহ কালে তাহার মধ্যে অঙ্গার প্রভৃতি কোন কঠিন পদার্থ শ্বেতোত্তপ্ত হইলে তাহার শিখার ঔজ্জ্বল্য জন্মে। আর কোন পদার্থ একবারে সম্পূর্ণ দগ্ধাবস্থা প্রাপ্ত হইলে তাহার শিখা অনুজ্জ্বল হয়। উদজন বা আল্‌কোহল্‌ পোড়াইলে অনুজ্জ্বল শিখা জন্মে তাহার কারণ এই যে, উদজন বা আল্‌কোহল্‌ একবারেই দগ্ধ হইয়া যায়; কিন্তু যদি উদজন শিখা মধ্যে অঙ্গার বা চূণ প্রভৃতি কোন কঠিন পদার্থ শ্বেতোত্তপ্ত করা যায়, তাহা হইলে তাহার ঔজ্জ্বল্য বৃদ্ধি হয়। অম্লোদজন-শিখায় চূণ দগ্ধ করিয়া অত্যন্ত উজ্জ্বল আলোক উৎপাদন করা গিয়া থাকে। আল-

কোহল্ শিখায় তপ্ত-তার ধরিলে তাহার ঔজ্জ্বল্য সমধিক বর্দ্ধিত হয়।

পার্শ্বস্থ চিত্র বন্‌সেন্-গ্যাস-ল্যাম্পের আদর্শ। কোন পদার্থ একবারে সর্ব্বতোভাবে দগ্ধ হইলে যেরূপ শিখা উৎপন্ন হয় তাহা ঐ প্রকার দীপ দ্বারা পরীক্ষা করা যাইতে পারে। ঐ দীপে ক চিহ্নিত স্থানে স্থাপিত প্রকার-বিশেষ আধার হইতে কোল্-গ্যাস গ নলের মধ্য দিয়া গমন করে; এবং খ চিহ্নিত কয়েকটী ছিদ্র দিয়া বাহিরের বায়ু-প্রবিষ্ট হইয়া গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হয়। বায়ুমিশ্রিত হওয়াতে কোল্ গ্যাসের অন্তর্গত অঙ্গার ভাগ এত পরিমাণে অম্লজন সংযুক্ত হয় যে নলের উপরি মুখে উঠিয়া অগ্নিস্পর্শ হইবা মাত্র সমুদায় অঙ্গার দগ্ধ হইয়া যায়; তাহাতেই উহার শিখা অনুজ্জ্বল রূপে প্রকাশ-পায়; কিন্তু যদি খ চিহ্নিত ছিদ্রগুলি অঙ্গুলি দ্বারা রোধ করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে কোল্‌গ্যাস্ বায়ু মিশ্রিত হইতে পায় না; তখন উহা নলের উপরিমুখে দগ্ধ হইবার সময় উহার অন্তর্গত অঙ্গারকণা সকল সর্ব্বতোভাবে দগ্ধ হইবার পূর্ব্বে শ্বেতোত্তপ্ত হইতে থাকে;

তখন নলের উপরিমুখে উজ্জ্বল শিক্ষার উৎপত্তি হয়।

একটা তার বা একখানি ছুরী দীপ-শিখার মধ্য-গত করিয়া ধরিলে ঐ তার বা ছুরীর যে ভাগ শিখার অন্তর্গত উজ্জ্বল আলোকে পড়ে, তাহাতে অঙ্গারকণা লগ্ন হয়; কিন্তু যে ভাগ শিখার বহির্বেষ্টন স্পর্শ করে, তাহা পরিষ্কৃত থাকে।

দীপ শিখার সকল ভাগ সমান উষ্ণ নহে; বহির্ভাগ, অন্তর্ভাগ অপেক্ষা উষ্ণ। অতএব কোন বস্তু দীপ শিখায় তপ্ত করিতে হইলে শিখার উপরি চাপিয়া ধরা উচিত নহে। একটী দীপ-শলাকা শিখার বহির্ভাগ স্পর্শ করিলে যত শীঘ্র জ্বলিয়া উঠে, অন্তর্ভাগে প্রবিষ্ট হইলে তত শীঘ্র জ্বলে না।

কোন দাহ্য পদার্থ দগ্ধ হইবার পূর্ব্বে তাহাতে কোন নির্দ্দিষ্ট পরিমিত তাপ প্রাপ্তি আবশ্যক; তাহা না পাইলে উহা দগ্ধ হয় না। কোন শীতল ধাতুপাত্র দীপশিখা সংলগ্ন করিলে শিখার তাপ কমিয়া গিয়া উহা নির্ব্বাণ হইয়া যায়। ফুৎকার দ্বারা দীপ-শিখা যে নির্ব্বাণ হয় তাহারও কারণ ঐ; অর্থাৎ ফুৎকার দ্বারা সহসা এত শীতল বায়ু শিখা সংস্পর্শ করে যে, তাহার তাপ পরিমাণ কমিয়া গিয়া শিখা নির্ব্বাণ হয়।

পার্শ্বস্থ চিত্র-প্রদর্শিতের ন্যায় এক খণ্ড তারজাল (১) কোন দীপের উপরি ধরিলে দীপ নির্ব্বাণ হয়; কিন্তু ঐ দীপোত্থিত যে গ্যাস জালের ছিদ্র মধ্য দিয়া উপরে উঠে, তাহা জালের উপরি ভাগে জ্বালাইতে পারা যায়; এইরূপে দীপের দশা হইতে শিখা পৃথক করা যাইতে পারে। তার-জালের তাপ গ্রহণ শক্তি থাকাতে তদ্দ্বারা "ডেবীস ল্যাম্প" নামক রক্ষাদীপ আবৃত করিয়া পাতরিয়া কয়লার খনিতে ব্যবহার করা গিয়া থাকে। পার্শ্বে ঐ প্রকার রক্ষা-

দীপের একটী চিত্র প্রদর্শিত হইল। ঐ দীপে পূতিবায়ু প্রবিষ্ট হইয়া জ্বলিয়া উঠিলেও তাহার শিখা তার-জালের বাহিরের বায়ু জ্বালিত করিতে পারে না; তার স্পর্শে উহার তাপ এত কমিয়া যায় যে তদ্দ্বারা বাহিরের পূতি-বায়ু দগ্ধ হয় না। এই রূপে রক্ষা-দীপ দ্বারা পাতরিয়া কয়লার খনি খননকারীরা ঘোর বিপদ্ হইতে রক্ষা পাইয়া থাকে।

---

(১) তারজাল এরূপ ঘন হওয়া আবশ্যক, যেন প্রতি বর্গ ইঞ্চ পরিমিত জালে সাত শত ছিদ্র থাকে।

ফুঁকনল বা বাঁকনল।

নল বিশেষ দ্বারা ফুৎকার প্রদান পূর্ব্বক দীপ-শিখা দ্বারা স্বর্ণাদি ধাতু গলাইতে দেখিয়া থাকিবে; তাদৃশ নলকে ফুঁকনল কহা যাইতে পারে কিন্তু তাহার অগ্রভাগ বাঁকা বলিয়া সচরাচর তাহাকে বাঁকনল কহে। বাঁকনল দ্বারা যে শিখা উৎপন্ন হয়, তাহাতে ভিন্ন ধর্ম্মাক্রান্ত ২টী ভাগ থাকে; ঐ দুইভাগের অন্তর্ভাগটীতে শ্বেতোত্তপ্ত অঙ্গার পরিমাণ অধিক থাকে, এবং অম্লজন সংযুক্ত অনেক ধাতুর অম্লজন ঐ অঙ্গার সংযোগে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস রূপে পরিণত হইয়া সেই সেই ধাতু পৃথক্ হইয়া যায়; এই জন্য ঐ অন্তঃস্থ-শিখাকে অম্লজন-বি-যোজক শিখা কহে; আর, শিখার বহির্ভাগ দ্বারা ধাতু তপ্ত হইলে তাহাতে অম্লজন সংযুক্ত হয়; এই জন্য ঐ বহির্ভাগকে অম্ল-

জন-সংযোজক-শিখা কহে। অতএব কোন ধাতু হইতে অম্লজন পৃথক্ করিতে হইলে তাহা বাঁকনলের শিখার অন্তর্ভাগে রাখিয়া তাহাতে তাপ দিতে হয়, এবং কোন ধাতু অম্লজন সংযুক্ত করিতে হইলে তাহা শিখার বহির্ভাগে স্থাপিত করিয়া তপ্ত করিতে হয়। ফুস্‌ফুস্ হইতে যে বায়ু নির্গত হয়, তদ্দ্বারা বাঁকনলে ফুৎকার দিলে চলে না; কৌশল পূর্ব্বক বাহিরের বায়ু নাসিকা পথ দিয়া মুখ মধ্যে আনিয়া তদ্দ্বারা ফুৎকার প্রদান করিতে হয়। ফুস্‌ফুস্ নির্গত বায়ু দ্বারা অধিক কাল ফুৎকার দিতে পারা যায় না; এবং অল্পকাল মধ্যে ফুৎকারের বিরতি হইলেও চলে না; বিশেষতঃ ফুৎকার প্রদানের সময় নাসা-পথে বাহিরের বায়ু মুখ-মধ্যে আনিতে না পারিলে শ্বাস-কার্য্য ও ফুৎকার-প্রদান এই উভয় ব্যাপার এককালে সমাধা করিতে পারা যায় না।

বায়ু।

বায়ু যৌগিক-পদার্থ নহে; উহা প্রায় চারি-পঞ্চমাংশ যবক্ষারজন এবং এক-পঞ্চমাংশ অম্লজনের মিশ্রণ; তদ্ভিন্ন উহাতে অতি অল্প পরিমিত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস ও অন্যান্য পদার্থ ব্যাপ্ত থাকে (১) বায়ুমণ্ডলের অম্ল-জনের সহিত অঙ্গারের সংযোগ হইয়া ঐ দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উৎপন্ন হয়। যেমন বাতি

(১) একশত লাইটর পরমিত বায়ুতে নিম্ন লিখিত পদার্থ

প্রভৃতি দাহ্য পদার্থের অঙ্গার-ভাগ অম্লজন সংযোগে দ্ব্যম্ল-অঙ্গারে পরিণত হয়; সেইরূপ জন্তু-গণের শরীরস্থ অঙ্গারও (২) প্রশ্বসিত বায়ুর অম্ল-জন সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্লঅঙ্গারে পরিণত হয়। জন্তু শরীরে অঙ্গার ও অম্লজন সংযোগ জন্য যে তাপোৎপন্ন হয় তাহাতেই শরীরের উষ্ণতা জন্মে। মৃত শরীরে তাদৃশ সংযোগের অভাব হয়; এই নিমিত্ত মৃত শরীর শীতল হইয়া যায়।

সকল মিশ্রিত থাকে;—

অম্লজন	... ...	২০.৬
যবক্ষারজন	... ...	৭৭.৯
দ্ব্যম্লঅঙ্গার	... ...	০.০৪
জলীয়বাষ্প	... ...	১.৪৬
আমোনিয়া	... ...	লেশ মাত্র;

তদ্ভিন্ন সময়ে সময়ে অন্যান্য পদার্থও মিশ্রিত হয়, কিন্তু সে সকল দীর্ঘকাল থাকে না।

(২) জন্তু শরীরে অঙ্গার আছে ইহা মাংস দগ্ধ করিয়া দেখিলেই জানা যায়। দগ্ধ মাংস দগ্ধ কাষ্ঠবৎ প্রতীয়মান হয়। শরীরের দুষ্ট অঙ্গার নিয়তই রক্তের সহিত মিলিত হইয়া প্রবাহিত হইয়া থাকে; প্রশ্বসিত বায়ুর অম্লজন ফুস্‌ফুস্‌-পথে রক্তের সহিত মিলিত হইয়া ঐ অঙ্গারের সহিত সংযুক্ত হইয়া দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উৎপন্ন হয়, এবং তাহাই নিশ্বাস দ্বারা বহির্গত হইয়া যায়।

শরীর মধ্যে যে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার উৎপন্ন হয় তাহা নিশ্বাস দ্বারা নির্গত হইয়া থাকে, ইহা পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইলে খানিক চূণের জল লইয়া তাহাতে ফুৎকার প্রদান কর; ঐ জল দুধঘোলা হইয়া উঠিবে। বাতি দাহোৎপন্ন দ্ব্যম্ল-অঙ্গার চূণের জলের সহিত মিলিত হইয়া যেমন চূণের জলকে দুধঘোলা করে, ফুৎকার-নিঃসৃত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার দ্বারাও তাহাই হয়।

জন্তু শরীর হইতে নিয়ত যে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বহির্গত হইয়া থাকে, উদ্ভিদ্গণ তাহা গ্রহণ পূর্ব্বক তাহার অঙ্গার দ্বারা পরিপুষ্ট হয়; নিম্ন লিখিত পরীক্ষা দ্বারা ইহা জানা যাইতে পারে।

কোন পাত্রে এক খানি আর্দ্র ফ্লানেল্ স্থাপন পূর্ব্বক তাহাতে সরিষা বপন কর; অল্পকাল মধ্যে বীজ সকল অঙ্কুরিত হইবে। এখন যদি ঐ পাত্র সূর্য্যালোক রাখা যায়, এবং ফ্লানেলে জল সেচন করা যায়, তাহা হইলে কিছু দিন মধ্যে গাছ গুলি বর্দ্ধিত ও ফলিত হয়। ঐ সকল গাছের কাণ্ড, শাখা ও পল্লবাদির উপাদান কোথা হইতে আইসে? ফ্লানেলের কোন অংশ ঐ সকল গাছে প্রবিষ্ট হয় না; যেহেতু ফ্লানেল্ অপরিবর্ত্তিত থাকে। জলের কিয়ৎভাগ ঐ সকল বৃক্ষ পোষণ করে বটে; কিন্তু উহাদিগের অঙ্গার ভাগ কোথা হইতে জুটে? জলে ত

অঙ্গার নাই; সুতরাং বায়ু-মণ্ডলে যে দ্যম্ল-অঙ্গার ব্যাপ্ত আছে, তাহা হইতেই ঐ গাছ সকলের অঙ্গার-ভাগ গৃহীত হয় বলিতে হইবে।

বায়ু-মণ্ডলে যে অল্প পরিমিত দ্যম্ল-অঙ্গার ব্যাপ্ত আছে, তাহা পরিষ্কৃত পাত্রে স্থাপিত চূণের জল দ্বারা জানা যাইতে পারে। ঐ জল কিয়ৎকাল স্থির ভাবে থাকিলেই তাহার উপরি যে শ্বেতবর্ণ স্তর উৎপন্ন হয়, ঐ স্তর দ্যম্ল অঙ্গার ও চূণের সংযোগাৎপন্ন চাখড়ি ভিন্ন আর কিছুই নহে।

জল।

অম্লজন ও উদজন সংযোগে জল উৎপন্ন হয়; কিন্তু ভিন্ন ভিন্ন স্থানের জল নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত হইয়া ভিন্ন ভিন্ন ধর্ম্ম বিশিষ্ট হয়; ঐ সকল পদার্থ হইতে জল পরিষ্কার করিয়া লইতে হইলে অঙ্গার, বালি প্রভৃতির মধ্য দিয়া নিঃস্রুত করিয়া অথবা তাপ দ্বারা বাষ্পীভূত করিয়া চোঁয়াইয়া লইতে হয়। ছাঁকিয়া বা নিঃস্রুত করিয়া লইলে জলের সকল ময়লা দূরীভূত হয় না। যে সকল পদার্থ জলে দ্রবীভূত থাকে, তৎ-সমুদায় হইতে পরিষ্কার করিয়া লইতে হইলে জল চোঁয়াইতে হয়। নীল-মিশ্রিত-জল নিঃস্রুত

করিলে, তাহার নীলিমা অপগত হয় না; কিন্তু চোঁয়াইয়া লইলে তাহাতে আর নীল থাকে না।

কতকগুলি সামগ্রী জলে শীঘ্র দ্রবীভূত হয়; যথা, চিনি, সোডা, ফট্‌কিরি ইত্যাদি! আবার, কতকগুলি পদার্থ সামান্য জলে দ্রবীভূত হয় না;— যথা বালি, চাখড়ি ইত্যাদি।

সামান্য জলে চাখড়ি দ্রবীভূত না হউক, দ্ব্যম্ল-অঙ্গার মিশ্রিত জলের দ্ব্যম্ল-অঙ্গারের সহিত চাখড়ি সংযুক্ত হইয়া জল মধ্যে দ্রবীভূত হয়। যে জলে চাখড়ি বা জিপসম্ দ্রবীভূত থাকে, তাহাকে ভারী জল (১) কহে। ঐরূপ ভারী জলে সাবান গুলিলে ফেনা জন্মে না। যে জলে সাবান ফেনিত হয়, তাহাকে লঘু জল (২) বলা যায়।

খানিক পরিষ্কৃত চূণের জলে ফুৎকার দাও; নিশ্বসিত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার সহিত চূণের সংযোগে চাখড়ি উৎপন্ন হইয়া প্রথমতঃ ঐ জল দুধঘোলা হইবে; অনন্তর ৫ মিনিটের কম না হয় এরূপ দীর্ঘকাল আবার ফুৎকার দিলে যে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বহির্গত হয়, তাহার সংযোগে চাখড়ি জলের সহিত মিলিয়া যায়; তখন ঐ জলের দুগ্ধবদাভা ঘুচিয়া গিয়া উহা পুনর্ব্বার পরিষ্কৃত হইয়া উঠে; (৩).

(1) Hard water. (2) Soft water.

(৩) দ্ব্যম্ল-অঙ্গারের সংযোগ ভিন্ন চাখড়ি জলে দ্রব হয় না।

যদি তাহাতে সর্ব্বতোভাবে পরিষ্কার না হয়, তাহা হইলে ব্লটিং কাগজ মধ্য দিয়া ঐ জল নিঃস্রুত করিয়া লও; পরিষ্কৃত জল পাওয়া যাইবে। কিন্তু ঐ জল পরিষ্কৃত হইলেও উহা লঘু নহে; উহাতে সাবান গুলিলে ফেনা হয় না; তখনও উহা ভারী জল থাকে। কিন্তু ঐ জল তপ্ত করিলে উহার দ্ব্যম্ল-অঙ্গার বাহির হইয়া যায়, এবং চাখড়ি শ্বেতবর্ণ গুঁড়া রূপে নীচে পড়িয়া থাকে; তখন ছাঁকিয়া লইলে লঘু জল পাওয়া যায়, এবং তখন উহাতে সাবান ফেনিত হইতে পারে। তপ্ত না করিয়া যদি ঐ জলে আর খানিক চূণের জল মিশান যাইত, তাহা হইলেও চূণ দ্ব্যম্ল-অঙ্গারের সহিত সংযুক্ত হইয়া চাখড়ি রূপে নীচে পড়িয়া যাইত, এবং ছাঁকিয়া লইলে জল লঘু হইয়া আসিত। জিপ্‌সম্ দ্রবীভূত হইয়া যে জল ভারী হয়, তাহা সিদ্ধ করিয়া লইলে অথবা তাহাতে চূণ মিশাইলে উহা আর লঘু হয় না। বৃষ্টির জল পৃথিবীতে পড়িবার সময় বায়ুমণ্ডল-ব্যাপ্ত দ্ব্যম্ল-অঙ্গার তাহাতে দ্রবীভূত হইয়া থাকে; ঐ জল কোন চাখড়ি বিশিষ্ট স্থান মধ্য দিয়া গমন করিলে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার সংস্পর্শে কিয়ৎ পরিমিত চাখড়ি তাহাতে দ্রবীভূত হইয়া জল ভারী হয়। ইংলণ্ডের টেমস্ নদীর জল ঐরূপে চাখড়ি যুক্ত হয় বলিয়া ভারী।

ট্রেণ্ট্ নদীর জল জিপ্সম্ বিশিষ্ট পাহাড় মধ্য দিয়া জিপ্সম্ যুক্ত হইয়া আইসে; এই জন্য উহার জলও ভারী।

যেমন অনেক কঠিন পদার্থ জলে দ্রবীভূত থাকে, সেইরূপ উহাতে গ্যাস সকলও দ্রবীভূত থাকিতে পারে; তবে কোন গ্যাস অধিক, কোন গ্যাস অল্প পরিমাণে দ্রবীভূত হয়। জলে অম্লজন গ্যাস দ্রবীভূত থাকে বলিয়া জল সুস্বাদ হয়। জল সিদ্ধ করিয়া লইলে উহার দ্রবীভূত অম্লজন বহির্গত হইয়া যায়; এই জন্য তাদৃশ জল স্বাদ-রহিত হয়। তাদৃশ জলে মৎস্যাদি জলজন্তু জীবিত থাকে না। (১)

কোন জলে লবণ দ্রবীভূত আছে কি না পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইলে, এক গ্লাস জল লইয়া তাহাতে ২।৪ ফোটা কাষ্টকীর জল মিশাইতে হয়; তাহা হইলে যে জলে লবণ থাকে, তাহাতে এক প্রকার শ্বেতবর্ণ বাস্প ভাসিয়া উঠে; কিন্তু নির্ম্মল জলে তাহা হয় না।

---

(১) যে অম্লজন, উদজন সংযুক্ত হইয়া জল জন্মে, তাহা ব্যতীত বায়ুর সহিত অম্লজন জল মধ্যে দ্রবীভূত থাকে; মৎস্যাদি জন্তুগণ কান্কো দ্বারা জল শরীরস্থ করিয়া তাহার দ্রবীভূত অম্লজন গ্রহণ পূর্ব্বক জীবন ধারণ করে।

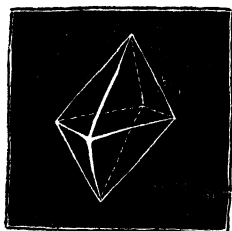
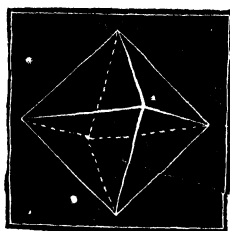
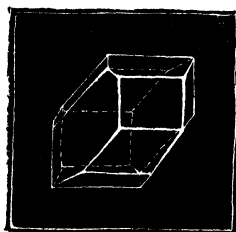
মৃত্তিকা।

মৃত্তিকা নানা প্রকার পদার্থের সমাহার। অনেক মৃৎসদৃশ বস্তু হইতে অপরাপর পদার্থ বাহির করা যাইতে পারে।

একটু উষ্ণজলে তুঁতে গুলিয়া তন্মধ্যে একখানি পরিষ্কৃত লৌহ মগ্ন কর; আদ মিনিট্ পরে লৌহ বাহির করিয়া আন; দেখিতে পাইবে, লৌহের যেখানে নীলবর্ণ তুঁতের জল লাগিয়াছে, সে স্থান তাম্রলোহিত বর্ণ হইয়াছে। আবার ঐ লৌহ খানি তুঁতের নীলবর্ণ জলে কিয়ৎকাল ডুবাইয়া রাখিলে দেখিবে যে, জলের নীলিমা ঘুচিয়া গিয়াছে, এবং উহার নিম্নে পাটলবর্ণ গুঁড়া রূপে তাম্র সঞ্চিত হইয়াছে। এখন আর একখানি লৌহ ঐ জলে ডুবাইয়া ধরিলে তাহাতে আর লোহিত পদার্থ সঞ্চিত হয় না; তুঁতের জলের সমুদায় তাম্র ভাগ প্রথম নিমগ্ন লৌহ দ্বারাই পৃথক্ হইয়া যায়।

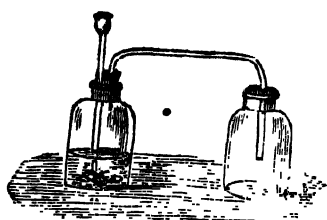
লেড্-এসিটেট্ (যাহাকে সচরাচর সুগার-অব্-লেড্ কহিয়া থাকে) আদ আউন্স পরিমিত লইয়া একটু জলে গুলিয়া গ্লাসে রাখ; এবং এক টুকুরা দস্তা সুতায় বাঁধিয়া তন্মধ্যে লম্বিত কর, ও সুতার উপরিমুখ একখানি কাষ্ঠে বাঁধিয়া গ্লাসের উপরিভাগে রাখিয়া দাও; কতিপয় ঘণ্টা পরে লেড্-এসিটেটের অন্তর্গত

শীশের দানা দস্তার উপরি জমিয়া বৃক্ষাকারে বর্দ্ধিত হইতে থাকিবে।

সোডা

ফট্‌কিরি

যদি এক আউন্স উষ্ণজলে দুই আউন্স সোডা দিয়া আলোড়ন করা যায়, তাহা হইলে, সোডা দ্রবীভূত হয়; কিন্তু জল শীতল হইলে আবার ঐ সোডা তুঁতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানা বাঁধিয়া যায়। সোডা যে প্রকার দানা বাঁধে তাহার প্রতিরূপ উপরিস্থ চিত্রে প্রদর্শিত হইল। ঐরূপ দানা বাঁধাকে ভাস্মুরতাপাদনও কহে। যে সকল বস্তু দানা বাঁধে অর্থাৎ ভাস্মুর হয়, তাহারা সকলে একাকারে ভাস্মুর হয় না। কিন্তু এক প্রকারবস্তুর সকল দানাই এক অবয়বসম্পন্ন হয়; তবে কোন দানাটী ছোট কোনটী বড় হইয়া থাকে।

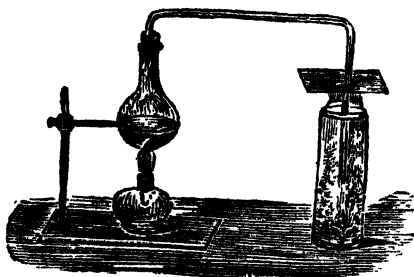
যদি আদ্ আউন্স ফট্‌কিরি এবং আদ্ আউন্স

তুঁতের গুঁড়া ভাল রূপে মিশাইয়া এক আউন্স উষ্ণ-জলে গুলিয়া শীতল হইতে দেওয়া যায়, তাহা হইলে উপরিস্থ চিত্রিতের ন্যায় আকার সম্পন্ন দানা সকল পাশাপাশি হইয়া জমিয়া যায়। যদি একটু যত্ন করিয়া ঐ সকল দানা পৃথক্ পৃথক্ রূপে সংগ্রহ করা যায়, তাহা হইলে ফটকিরি ও তুঁতে পৃথক্ পৃথক্ হইয়া আইসে। কাল্কস্পার, ফ্লুওরস্পার প্রভৃতি অনেক খনিজ ভাস্বর পদার্থ স্বভাবতঃ পৃথক্ পৃথক্ প্রকার দানা বাঁধিয়া থাকে।

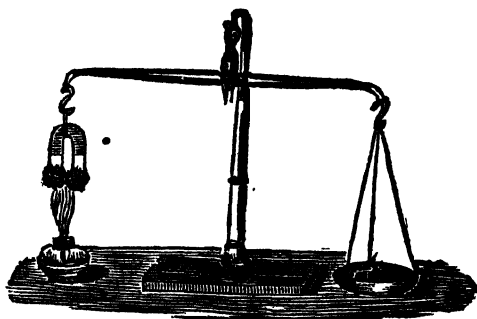
দ্ব্যম্লঅঙ্গার গ্যাস সংগ্রহের সহজ উপায়।

পার্শ্বস্থ চিত্রে যেমন দুইটী বোতল সংস্থাপিত আছে, ঐ-রূপ মুখনল ও বক্র-নল সম্পন্ন দুইটী বোতল স্থাপিত করিয়া মুখনল বিশিষ্ট বোতলটীর মধ্যে কয়েক খণ্ড চাখড়ি, চোর্ণোপল বা মার্ব্বল টুকরা দাও; অনন্তর মুখনল দিয়া খানিক জল এবং একটু লবণদ্রাবক ঢালিয়া দাও। বুদবুদের আকারে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার গ্যাস উত্থিত হইয়া অপর শুষ্ক বোতলে প্রবিষ্ট হইতে থাকিবে। কয়েক মিনিট পরে পরীক্ষা

করিয়া দেখ ; যে বোতলে ঐ গ্যাস সঞ্চিত হইয়াছে, তাহার মধ্যে জ্বলিত বাতি প্রবিষ্ট করিয়া দিলে নিবিয়া যাইবে, এবং পরিষ্কৃত চূণের জল দিলে দুধ-ঘোলা হইবে।

যেমন, লবণ-দ্রাবক সংযোগে চাখড়ি, চৌর্ণোপল বা মার্ব্বল হইতে দ্ব্যম্ল অঙ্গার পৃথক্ করিতে পারা যায়, সেইরূপ ঐ সকল দ্রব্য দগ্ধ করিলেও তৎসমুদায় হইতে দ্ব্যম্ল-অঙ্গার পৃথক্ হইয়া চূণ মাত্র অবশিষ্ট থাকে। ঐ চূণে দ্রাবক ঢালিয়া দিলে উহা হইতে আর দ্ব্যম্ল-অঙ্গারের বুদবুদ উঠে না ; কিন্তু জল ঢালিয়া দিলে তাপোৎপন্ন হইয়া চূণ গুঁড়া হইয়া যায়।

ক্লোরাইন গ্যাস সংগ্রহ যন্ত্র।

৬৭ পৃষ্ঠায় জলযন্ত্রের সাহায্যে ক্লোরাইন গ্যাস সংগ্রহের যে রীতির উল্লেখ করা হইয়াছে, তাহা অবলম্বন না করিয়া শুষ্ক বোতলেও উহা সংগ্রহ করা

যাইতে পারে। সেরূপ করিতে হইলে পূর্ব্ব পৃষ্ঠাস্থ চিত্র-প্রদর্শিতের ন্যায় একটী কাচ কূপীতে লবণ, ম্যাঙ্গেনিস্-ডায়-অক্সাইড্, এবং জলমিশ্রিত-গন্ধক-দ্রাবক স্থাপিত করিয়া তাহার নিম্নে তাপ দিতে হয়, এবং বক্রনল দ্বারা একটী শুষ্ক বোতল ঐ কূপীর সহিত লগ্ন রাখিতে হয়, তাহা হইলে কূপী হইতে ক্লোরাইন্ গ্যাস উদ্গত হইয়া বোতল পূর্ণ হইতে থাকে।

অম্লজন সংযোগে ধাতুর ভার বৃদ্ধি।

উপরিস্থ চিত্রে যে তুলাদণ্ড দেখিতেছ, উহার এক দিকে ভার অপর দিকে একখানি বক্র চুম্বক-মুখে কতকগুলি লৌহচূর্ণ লগ্ন রহিয়াছে; এবং ঐ লৌহ-চূর্ণের নিম্নে একটী দীপ দ্বারা তাপ দেওয়া যাইতেছে; উপযুক্ত পরিমিত পাইলেই লৌহচূর্ণ জ্বলিত অর্থাৎ

বায়ুর অম্লজন সহিত সংযুক্ত হইতে থাকিবে। অনন্তর তুলাদণ্ডে নিরীক্ষণ করিলে দেখিতে পাইবে যে অম্লজন সংযুক্ত লৌহচূর্ণ পূর্ব্বকার সামান্য লৌহচূর্ণ অপেক্ষা ভারী হইয়াছে।

পীত ও লোহিত ফস্‌ফরসের দাহ্যতার ন্যূনাতিশয্য নির্ণয়।

লোহিত ফস্‌ফরস্ অপেক্ষা পীত ফস্‌ফরস্ শীঘ্র দগ্ধ হয় ইহা সপ্রমাণ করিতে হইলে পার্শ্বস্থ চিত্রানুরূপ এক খানি ত্রেপায়ার উপরি একটী লৌহপাত্র স্থাপিত করিয়া, তাহাতে এক খণ্ড পীত ও আর এক খণ্ড লোহিত ফস্‌ফরস্ পৃথক্ পৃথক্ করিয়া রাখ; অনন্তর ঐ পাত্রের নিম্নে তাপ প্রদান কর। অতি অল্প ক্ষণেই পীত ফস্‌ফরস্ জ্বলিয়া উঠিবে, এবং তাহা হইতে শ্বেতবর্ণ ধূম উৎপন্ন হইতে থাকিবে। কিন্তু লোহিত ফস্‌ফরস্ তত শীঘ্র জ্বলিবে না; কিয়ৎকাল তাপ পাইলে পর পীত ফস্‌ফরসের ন্যায় ধূমিত ও জ্বলিত হইবে। (১)

(১) পীত ফস্‌ফরস্ জলের মধ্যে রাখিতে হয়; এবং জলের মধ্যেই উহা কর্ত্তিত করিয়া বাহিরে আনিয়া শীঘ্র শীঘ্র ব্লটিং কাগজে বা কাপড়ে জল মুচিয়া ফেলিয়া চিম্‌টা দ্বারা

এই পরীক্ষা তত প্রয়োজনীয় নহে। যে প্রকার সামান্য বায়ুতাপে বা সামান্য ঘর্ষণে পীত ফস্‌ফরস্‌ দগ্ধ হয়, তাহাতে লোহিত ফস্‌ফরস্‌ জ্বলিত হয় না, ইহা ফস্‌ফরস্‌ বিষয়ক পাঠে (৯৬ পৃষ্ঠা দেখ) উল্লিখিত হইয়াছে।

রাসায়নিক সংযোগের নিয়ম।

পদার্থ সকলের রাসায়নিক সংযোগ পর্য্যালোচনা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, ভূত পদার্থদিগের মধ্যে যেগুলি পরস্পর যত বিসদৃশ তাহারা তত শীঘ্র সংযুক্ত হইয়া ভিন্ন ধর্ম্মাক্রান্ত যৌগিক পদার্থের উৎপত্তি করে ; রাং ও শীশ পরস্পর বড় বিসদৃশ নহে ; উহাদের সংযোগে রাং ও শীশ হইতে কোন বিশেষ প্রকার ভিন্ন ধর্ম্মাক্রান্ত পদার্থ জন্মে না ; অম্লজন ও উদজন বিলক্ষণ বিসদৃশ পদার্থ ; উহাদের সংযোগে ঐ উভয় হইতে সর্ব্বতোভাবে ভিন্ন ধর্ম্মাক্রান্ত জল উৎপন্ন হয়। এতদ্ভিন্ন, সংযোগ বিষয়ক নিম্নোক্ত দুইটী প্রধান নিয়মের উপলব্ধি হইয়া থাকে।

লৌহপাত্রে স্থাপিত করিতে হয় ; হাত দিয়া ধরিলে হাত পুড়িয়া যাইতে পারে। লোহিত ফস্‌ফরস্‌ অত দাহ্য নহে ; অতএব উহা জলের মধ্যে রাখিতে হয় না ; এবং উহা লইয়া অত সতর্কতা অবলম্বনেরও আবশ্যকতা নাই।

প্রথম। ভূত পদার্থদিগের নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে সংযোগ হইয়া যৌগিক পদার্থের উৎপত্তি হয়; কখনই সেই পরিমাণের ন্যূনাধিক্য হয় না। ১৬ গুরু অম্লজন ও ২ গুরু উদজন সংযুক্ত হইয়া ১৮ গুরু জল উৎপন্ন হয়; সেইরূপ ১৬ গুরু অম্লজন ২০০ গুরু পারদের সহিত সংযুক্ত হইয়া ২১৬ গুরু রেড্‌অক্‌সাইড্‌-অব্‌-মার্করি অর্থাৎ একাম্ল-পারদ জন্মে; ঐ ঐ পরিমাণের ন্যূনধিক্য হয় না।

দ্বিতীয়। কোন দুই ভূত পদার্থের সংযোগে অনেকগুলি পদার্থের উৎপত্তি স্থলে সেই দুই পদার্থ গুণিত-নিয়মক্রমে সংযুক্ত থাকে। যথা, যবক্ষারজন ও অম্লজন সংযোগে পাঁচ প্রকার যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়;—

১। ২৮ গুরু যবক্ষারজন ও ১৬ গুরু অম্লজন সংযোগে একাম্ল-দ্বি-যবক্ষারজন উৎপন্ন হয়। N_2O

২। ২৮ গুরু যবক্ষারজন ও ১৬ দ্বিগুণিত অর্থাৎ ৩২ গুরু অম্লজন সংযোগে [illegible] রজন [illegible] ন্যায় ধূমিত জন্মে। N_2O_2

৩। ২৮ গুরু যবক্ষারজন ও [illegible]গুণিত অর্থাৎ ৪৮ গুরু অম্লজন সংযোগে ত্র্যম্ল-দ্বি-যবক্ষারজন উৎপন্ন হয়। N_2O_3

৪। ২৮ গুরু যবক্ষারজন ও ১৬ চতুর্গুণিত অর্থাৎ

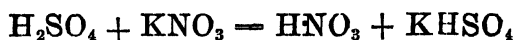
একাম্ল-দ্ব্যুদজন লিখিতে হইলে একভাগ অম্লজন স্থলে O এবং দুই ভাগ উদজন স্থলে H_2 লইয়া জল বা একাম্ল-দ্ব্যুদজনের পরিবর্ত্তে H_2O লিখিতে হয়। সেইরূপ গন্ধক-দ্রাবক বা চতুরম্ল-দ্ব্যুদগন্ধক লিখিতে হইলে চারি ভাগ অম্লজন স্থলে O_4, দুই ভাগ উদজন স্থলে H_2, এবং এক ভাগ গন্ধক স্থলে S লইয়া H_2SO_4 চিহ্ন দ্বারা গন্ধক দ্রাবক লেখা গিয়া থাকে। সাঙ্কেতিক চিহ্নদ্বারা এইরূপ লিখনকে সাঙ্কেতিক লিপি কহে। জলের সাঙ্কেতিক লিপি H_2O; গন্ধক-দ্রাবকের সাঙ্কেতিক লিপি H_2S_4 (১)।

যদি দুই বা ততোধিক পদার্থ সংযুক্ত হইয়া অপরবিধ দুই কি ততোধিক পদার্থ উৎপন্ন করে, তাহা হইলে উৎপাদক ও উৎপন্ন পদার্থ এই উভয়ের সাঙ্কেতিক-লিপি মধ্যে সমিত চিহ্ন স্থাপিত করিতে হয়; তাদৃশ সাঙ্কেতিক-লিপিকে রাসায়নিক-সমীকরণ কহে। যথা;—

গন্ধক-দ্রাবকের সাঙ্কেতিক লিপি H_2SO_4, যবক্ষারের সাঙ্কেতিক লিপি KNO_3; গন্ধক-দ্রাবক ও

(১) সাঙ্কেতিক চিহ্নদিগের কোন্‌টী আগে কোন্‌টী পরে লিখিত হইবে, তাহার কোন নির্দ্দিষ্ট নিয়ম নাই; যে পদার্থের সাঙ্কেতিক লিপি যে রূপ চলিয়া আসিয়াছে, সেইরূপই ব্যবহার হইয়া থাকে।

যবক্ষার সংযুক্ত হইয়া যবক্ষার-দ্রাবক অর্থাৎ HNO_3 এবং পটাসিয়ম্-সল্‌ফেট্ অর্থাৎ $KHSO_4$ জন্মে; সমীকরণের আকারে ইহা এইরূপে লিখিতে হয়, যথা ;—

$$H_2SO_4 + KNO_3 = HNO_3 + KHSO_4$$

এই সমীকরণ দ্বারা জানা যায় যে গন্ধক-দ্রাবক-স্থিত উদজনের অর্দ্ধেক, যবক্ষারের অন্তর্গত সমগ্র পটাসিয়মের সহিত স্থান পরিবর্ত্ত করিয়া যবক্ষার-দ্রাবক ও পটাসিয়ম্-সলফেট্ নামে দুইটী নুতন পদার্থ জন্মে।

যেহেতু সাঙ্কেতিক চিহ্ন দ্বারা ভূতদিগের নাম ও গুরুত্ব পরিমাণ উভয়ই বুঝাইয়া থাকে, অতএব যে পরিমিত যে পদার্থের সংযোগে যে পরিমিত যে পদার্থ জন্মে, রাসায়নিক সমীকরণ দ্বারা তাহাও বিজ্ঞাপিত হয়। উপরিউক্ত সমীকরণে প্রত্যেক পদার্থের গুরুত্ব পরিমাণ ধরিলে

H_2SO_4 = ২ + ৩২ + ৬৪ = ৯৮;

KNO_3 = ৩৯ + ১৪ + ৪৮ = ১০১;

HNO_3 = ১ + ১৪ + ৪৮ = ৬৩;

KHSO = ৩৯ + ১ + ৩২ + ৬৪ = ১৩৬;

তাহা হইলেই ৯৮ + ১০১ = ৬৩ + ১৩৬;

অথবা ১৯৯ = ১৯৯

রাসায়নিক সংযোগে কোন পদার্থের নাশ হয় না, এই সমীকরণ দ্বারা তাহাও সপ্রমাণ হয়।

আবার, কোন নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে কোন যৌগিক পদার্থ প্রস্তুত করিতে হইলে কি পরিমাণে কোন্ পদার্থের প্রয়োজন হয় রাসায়নিক সমীকরণ সাহায্যে তাহাও জানা যাইতে পারে।

মনে কর, তুমি ১০ গুরু যবক্ষার-দ্রাবক প্রস্তুত করিবে; কত গন্ধক-দ্রাবক ও কত যবক্ষারের প্রয়োজন নির্ণয় কর। উপরিউক্ত সমীকরণ দ্বারা জানা গিয়াছে যে ৬৩ গুরু যবক্ষার-দ্রাবক প্রস্তুত করিতে ৯৮ গুরু গন্ধক-দ্রাবক এবং ১০১ গুরু যবক্ষার আবশ্যক; অতএব সমানুপাতের নিয়মানুসারে অঙ্ক কসিলে জানা যায় যে ৯৮ এর ১০/৬৩ গন্ধক-দ্রাবক এবং ১০১ এর ১০/৬৩ যবক্ষার লইলেই ১০ গুরু যবক্ষার-দ্রাবক প্রস্তুত হইতে পারে।

পরিমাণ প্রণালী।

রসায়ন শাস্ত্রে নিম্নলিখিত পরিমাণ প্রণালী ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

দৈর্ঘ্য পরিমাণার্থ ৩৯.৩৭০৭৯ ইঞ্চকে মিটর্ নামে অভিহিত করিয়া অন্যান্য দৈর্ঘ্যের পরিমাণ ঐ মিটরের দশমিকক্রমে গৃহীত হইয়া থাকে, যথা;—

১০ মিটরে ... ... ১ ডিকেমিটর
১০ ডিকেমিটরে ... ... ১ হেক্টোমিটর
১০ হেক্টোমিটরে ... ... ১ কিলোমিটর
১০ কিলোমিটরে ... ... ১ মিরিওমিটর।

এক মিটর্ অপেক্ষা ন্যূন পরিমাণও দশমিক ক্রমে গৃহীত হয়, যথা ;—

১/১০ মিটরে	...	....	১ ডেসিমিটর
১/১০ ডেসিমিটরে...		...	১ সেণ্টিমিটর
১/১০ সেণ্টিমিটরে	...	...	১ মিলিমিটর।

গুরুত্ব পরিমাণার্থ ১৫.৪৩২৩৪৯ গ্রেন্‌কে গ্রাম্ নামে অভিহিত করিয়া দশমিক ক্রমে তদপেক্ষা ন্যূন বা উচ্চ পরিমাণ গৃহীত হইয়া থাকে, যথা ;—

উচ্চ পরিমাণ।

১০ গ্রামে	...	...	১ ডিকেগ্রাম
১০ ডিকেগ্রামে	...	...	১ হেক্‌টোগ্রাম
১০ হেক্‌টোগ্রামে...		...	১ কিলোগ্রাম
১০ কিলোগ্রামে	...	...	১ মিরিওগ্রাম।

ন্যূন পরিমাণ।

১/১০ গ্রামে	...	....	১ ডেসিগ্রাম
১/১০ ডেসিগ্রামে...		...	১ সেণ্টিগ্রাম
১/১০ সেণ্টিগ্রামে	...	...	১ মিলিগ্রাম।

দৈর্ঘ্য, বিস্তার ও বেধ প্রত্যেক দিকে ১ ডেসিমিটর্ ধরিয়া আয়তনের যে পরিমাণ করা যায়, তাহাকে এক লাইটর্ কহা গিয়া থাকে।

যে প্রণালী ক্রমে প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করিলে ছাত্রদিগের ব্যুৎপত্তি পরীক্ষা করা যাইতে পারে, তাহার আদর্শ স্বরূপ নিম্নে কতকগুলি প্রশ্ন প্রস্তুত করিয়া দেওয়া হইল।

উপক্রমণিকা।

১। ভূত-পদার্থের সংখ্যা কত? তাহারা কয় শ্রেণীতে বিভক্ত? প্রধান প্রধান ভূত-পদার্থ গুলির নামোল্লেখ কর।

২। সমুদয়ে কতগুলি ভূত-পদার্থ আছে? ভূত-পদার্থের প্রকৃত সংখ্যা স্থির হইয়াছে কি না? হেতু নির্দ্দেশ পূর্ব্বক উত্তর লিখ।

৩। ভূত ও যৌগিক পদার্থের পরিভাষা কর।

৪। পরমাণু কি? পরমাণুর পরিমাণ কিরূপে করা যায়।

৫। রাসায়নিক সংযোগ ও বিশ্লেষ কাহাকে কহে? বিশদ করিয়া বুঝাইয়া দাও।

৬। সর্ব্বাপেক্ষা কোন্ ভূতটী লঘু?

৭। ভূত-পদার্থের পারমাণব বা সাংযৌগিক গুরুত্ব কাহাকে কহে? কিরূপে উহা নির্ণীত হইয়া থাকে? "পারমাণব গুরুত্ব" ও "সাংযৌগিক গুরুত্ব" এই দুই শব্দ দ্বারা একই অর্থ প্রতিপন্ন হয় কেন?

৮। মৌলিকাণু কাহাকে কহে? উদজনের পরমাণু ও মৌলিকাণুর ভার-পরিমাণ কত? কোন্ অঙ্ক দ্বারা জলের মৌলিকাণুর ভার-পরিমাণ নির্দ্দিষ্ট হইয়া থাকে। হেতু নির্দ্দেশ পূর্ব্বক উত্তর কর।

৯। মৌলিক-গুরুত্ব কি?

১০। ভূতদিগের সাঙ্কেতিক চিহ্ন দ্বারা তাহা-দিগের নামের অধিক আর কি বুঝাইয়া থাকে? উদাহরণ দ্বারা বুঝাইয়া দাও।

১১। সাঙ্কেতিক চিহ্ন দ্বারা ভূতদিগের সংযোগ বুঝাইতে হইলে চিহ্ন সকল কিরূপে স্থাপিত করিতে হয়? কিরূপ চিহ্ন দ্বারা জল বুঝাইয়া থাকে? [illegible] চিহ্নের ব্যাখ্যা কর।

১২। যৌগিক পদার্থ দিগের রাসায়নিক নাম-করণের পদ্ধতি কি রূপ?

১৩। "সৌরদীপ" "গ্যাস-সংগ্রহ-জল-যন্ত্র" কাহাকে কহে? প্রত্যেকের বর্ণনা কর।

অম্লজন।

১। অম্লজনের সাঙ্কেতিক চিহ্ন ও সাংযৌগিক গুরুত্বের পরিমাণ কি?

২। অম্লজন কি রূপ পদার্থ? অম্লজন নামের ব্যুৎপত্তি কি? ঐ নামের কোন সার্থকতা আছে কি না?

৩। বায়ু, জল এবং ভূভাগ এই সকল পদার্থে অম্লজন কত পরিমাণে অবস্থিত?

৪। কোন্ সময়ে কিরূপে পৃষ্টলী কর্ত্তৃক অম্ল-জন প্রথম সংগৃহীত হয়।

৫। অম্লজন সংগ্রহের যে যে রীতি তুমি অবগত আছ বর্ণন কর। পটাসিয়ম্-ক্লোরেট্ হইতে অম্লজন সংগৃহীত হইলে এক শত পাউণ্ড অম্লজন সংগ্রহ জন্য কত পাউণ্ড পটাসিয়ম্-ক্লোরেটের প্রয়োজন হইবে ?

৬। অম্লজনের বিশুদ্ধতা কিরূপে পরীক্ষা করা যাইতে পারে।

৭। ওজোন্ কি পদার্থ ? উহা কিরূপে প্রস্তুত করা যাইতে পারে ?

উদজন।

১। উদজনের সাঙ্কেতিক চিহ্ন ও সাংযোগিক গুরুত্ব কি ?

২। অসংযুক্ত উদজন কোথায় পাওয়া যায় ?

৩। উদজনের গুণ গুলির উল্লেখ কর।

৪। জল হইতে উদজন সংগ্রহের প্রণালী কিরূপ ?

৫। ৬৫.২ গুরু দস্তা দ্বারা জলব্যাকৃত হইয়া ২ গুরু উদজন সংগৃহীত হয়; ১০০ পাউণ্ড উদজন সংগ্রহ করিতে হইলে কি পরিমিত দস্তার প্রয়োজন হয় ?

৬। উদজন শব্দের ব্যুৎপত্তি কি ?

শুদ্ধিপত্র।

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
৵০	২	পরস্পরকে সংস্পর্শ করিয়া	পরস্পরের কাছাকাছি হইয়া
।৵০	৩	অবস্থিভ	অবস্থিত
ঐ	১৭	দারা	দ্বারা
৮০	৬	সুরসার	সুরাসার
৩	৪	অম্লজানের	অম্লজনের
৭	১৬	অম্লজান	অম্লজন
১১	৫	উদজান	উদজন
৩১	১	দাইট্রেট্	নাইট্রেট্
৬০	১	নাইট্রেচ্	নাইট্রেট্
৬৮	১৫	ক্লোরাইন্	ক্লোরাইনকে
৯৮	১৮০	২৪০,২৫০	২৪০
১০৫	৮	পদার্থ দিয়া	পদার্থ মধ্যে
১৩২	২১,২২	ভিন্ন ভিন্ন পারদ ও গন্ধকের পরিমিত	ভিন্ন ভিন্ন পরিমিত পারদ ও গন্ধকের
১৫১	১	শিক্ষার	শিখার
১৬৩	১৪	পরিমিত পাইলেই	পরিমিত তাপ পাইলেই